

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ФІЗИЧНОЇ ХІМІЇ

«На правах рукопису»
УДК 54.06:661.11

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

_____ О.Е. Чигиринець

« ____ » _____ 2019 р.

Магістерська дисертація

зі спеціальності (спеціалізації) 161 Хімічні технології та інженерія (Хімічні технології косметичних засобів та харчових добавок)

на тему: «Розробка емульсійного крему з олією виноградних кісточок та екстрактом обліпихи»

Виконала: студентка 2 курсу, групи ХД-81мп
Рябчун Юлія Володимирівна _____

Науковий керівник:
доцент кафедри фізичної хімії, к.т.н., доцент,
Пилипенко Т.М. _____

Консультант: «Розроблення стартап-проекту»
к.е.н., доцент, Тюленєва Ю.В. _____

Рецензент _____

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації немає
запозичень з праць інших авторів без відповідних
посилань
Студент _____

Київ – 2019 року

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Хіміко-технологічний факультет
Кафедра фізичної хімії

Рівень вищої освіти – другий (магістерський) за освітньо-професійною програмою

Спеціальність (спеціалізація) – 161 «Хімічні технології та інженерія» («Хімічні технології косметичних засобів та харчових добавок»)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ О.Е. Чигиринець

«___» _____ 2019 р.

ЗАВДАННЯ
на магістерську дисертацію студенту
Рябчун Юлії Володимирівні

1. Тема дисертації «Розробка емульсійного крему з олією виноградних кісточок та екстрактом обліпихи»

науковий керівник дисертації Пилипенко Тетяна Миколаївна, к.т.н., доцент, затверджені наказом по університету від «___» _____ 20__ р. № _____

2. Термін подання студентом дисертації 29.11.2019 р.

3. Об'єкт дослідження: рослинні компоненти косметичної композиції, що наділені антиоксидантними властивостями.

4. Предмет дослідження: антиоксидантні властивості біологічно-активних речовин з сировини природного походження – олії виноградних кісточок та екстракту обліпихи.

5. Перелік завдань, які потрібно розробити:

1) опрацювати науково-технічну та патентну інформацію стосовно теми дослідження;

2) проаналізувати компонентний склад схожих засобів;

3) дослідити активні компоненти олії виноградних кісточок та екстракту обліпихи;

4) створити косметичний крем на основі олії виноградних кісточок та екстракту обліпихи;

5) дослідити основні колоїдно-хімічні властивості створеного продукту.

6. Орієнтовний перелік графічного (ілюстративного) матеріалу – рисунки та таблиці розрахунків, що необхідні для ілюстрування матеріалів дослідження.

7. Орієнтовний перелік публікацій: публікація статті у фаховому виданні та тез доповідей за темою магістерської дисертації.

8. Консультанти розділів дисертації

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання ви- дав	Завдання Прийняв
Стартап-проект	Тюленєва Ю.В., доцент кафедри економіки і підприємництва		

9. Дата видачі завдання – 10.10.2018 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1.	Літературний огляд	до 05.2019	
2.	Вибір методик дослідження косметичного крему та його компонентів	до 06.2019	
3.	Газова хроматографія екстракту обліпихи	до 08.2019	
4.	Розробка рецептури та створення косметичного крему	до 09.2019	
5.	Квантово-хімічні розрахунки	до 10.2019	
6.	Дослідження реологічних та якісних властивостей готового продукту	до 10.2019	
7.	Оформлення магістерської дисертації	11. 2019	

Студент _____

Ю.В. Рябчун

Науковий керівник дисертації _____

Т.М. Пилипенко

РЕФЕРАТ

Дана магістерська дисертація містить:

Кількість сторінок: 92

Кількість таблиць: 31

Кількість рисунків: 15

Кількість використаних джерел: 46

Актуальність теми.

На сьогоднішній день косметичний ринок переповнений засобами по догляду за шкірою. Більшість з них забезпечує механічний захист та забезпечення відновлення та підтримання гарного стану шкірних покривів. Тенденцією розвитку в даній галузі є використання в косметичних засобах, а в даному випадку в кремі біологічно-активних речовин, що мають антиоксидантні властивості.

З вищесказаного випливає, що досить актуальною є розробка косметичного крему по догляду за шкірою з антиоксидантними речовинами. Біологічно-активні речовини, що добуті з нестандартної сировини, а саме вторинної сировини виноробної промисловості, являються великим джерелом антиоксидантів. Для забезпечення підвищеної антиоксидантної дії в розробці косметичного крему використовується поєднання олії виноградної кісточки з високим ступенем очистки, що забезпечує окиснювальну стійкість в поєднанні з екстрактом обліпихи.

Косметичний емульсійний крем, що містить у своєму складі такі біологічно-активні добавки створює додатковий вплив на шкіру людини. Крім косметичного впливу спостерігається регенерація шкірних покривів, покращене поглинання біологічно-активних добавок у дерму, ранозагоювальний ефект та захист від старіння шкіри.

Мета та задачі дослідження.

Метою даної роботи є дослідження підвищеної антиоксидантної дії косметичного засобу за допомогою використання рослинних біологічно-активних речовин у складі олії виноградних кісточок, отриманої з нетрадиційних видів

сировини у поєднанні з екстрактом обліпихи, встановити основні колоїдно-хімічні характеристики, провести квантово-хімічні розрахунки.

Для вирішення поставлених цілей необхідно вирішити поставлені задачі:

- вивчити та провести аналіз вітчизняної та зарубіжної науково-технічної літератури та патентної інформації по темі дослідження;
- вивчити склад екстракту обліпихи, отриманої реперколяцією;
- дослідити та охарактеризувати склад олії виноградних кісточок та ідентифікувати основні діючі речовини екстракту обліпихи за допомогою хроматографічного аналізу та газ-маспектроскопії;
- провести квантово-хімічні розрахунки;
- підібрати емульгатор у вигляді суміші поверхнево-активних речовин та дослідити колоїдно-хімічні показники;
- розробити косметичний засіб на основі олії виноградних кісточок та екстракту обліпихи;
- вивчити та проаналізувати функціональні та споживчі властивості розробленого косметичного засобу.

Об'єкт дослідження. Рослинні компоненти косметичної композиції, що наділені антиоксидантними властивостями.

Предмет дослідження. Антиоксидантні властивості біологічно-активних речовин з сировини природного походження: олії виноградних кісточок та екстракту обліпихи.

Методи дослідження. Поверхневий натяг емульгаторів на межі поділу фаз поверхнево-активні речовини/олія проводиться за допомогою сталагмометричного методу. При створенні косметичного засобу на основі рослинної сировини використовується метод гарячий/гарячий. Для визначення колоїдної та термостабільності емульсії, що утворилася, застосовуємо методи центрифугування та термостатування. Водневий показник встановлюється потенціометричним методом. За програмою Gaussian проводяться квантово-хімічні розрахунки. Ідентифікація активних речовин екстракту обліпихи проводиться за допомогою методу газової хроматографії та мас-газ спектроскопії.

Наукова новизна отриманих результатів.

Експериментально встановлено великий вміст ненасичених кислот у екстракті обліпихи та комплексну дію з компонентами олії виноградних кісточок. Підібрано емульгуючу систему, що буде забезпечувати максимальну стабільність косметичного крему з високим вмістом рослинної олії.

Вперше встановлено і експериментально підтверджено підвищену комплексну антиоксидантну дію активних речовин виноградної олії в поєднанні з активними речовинами екстракту обліпихи. До того ж, підтверджено вплив розробленого крему на вплив верхніх шарів шкіри, а саме її пружність, еластичність та зміни вмісту меланіну після ультрафіолетової взаємодії.

Проведено квантово-хімічні розрахунки та порівняно їх результати з адсорбційними дослідженнями.

Апробація результатів дисертації.

1. Рябчун Ю.В., Пилипенко Т.М. Дослідження впливу основних компонентів косметичних кремів з антивіковим ефектом на шкіру людини. *«Майбутній науковець-2018»*, матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції 2018р. м. Северодонецьк : Східноукр. нац. ун-т ім.В.Даля, №1. С. 82-83.

2. Пилипенко Т.М., Рябчун Ю.В. Удосконалення композиційного складу косметичних продуктів. *Die Relevanz und die Nueheit der modernen wissenschaftlichen Studien*. Wien. 2019. Band 3. С. 95-96.

3. Riabchun Y.V., Shakun A.I. The quality and safety of using cosmetic creams. *Science and Technology of the XXI Century: the XIX All-Ukrainian Students R&D Conference Proceeding*, Kyiv, November 29, 2018: National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute». Part II. Kyiv, 2018. 29 p.

4. Рябчун Ю.В., Пилипенко Т.М. Якість та безпечність застосування косметичних кремів. *«Майбутній науковець-2017»*, матеріали всукраїнської науково-практичної конференції. 12 грудня 2017 р. м. Северодонецьк : Східноукр. нац. ун-т ім.В.Даля. С. 74-75.

Публікації.

1. Т.М. Пилипенко, Ю.В.Рябчун, В.Г. Єфімова. Дослідження якості косметичних кремів для рук. *Технічні науки та технології*. 2017. №4 (10). С.210-216.

Ключові слова: емульсійний крем, екстракт обліпихи, біологічно-активні речовини, антиоксидантні властивості, поверхнево-активні речовини, емульгатори.

ABSTRACT

This Master's dissertation contains:

Number of pages: 92

Number of tables: 31

Number of drawings: 15

Number of sources used: 46

Actuality of theme.

Today, the cosmetic market is overflowing with skin care products. Most of them provide mechanical protection and ensure the restoration and maintenance of good condition of the skin. The trend of development in this field is the use in cosmetics, and in this case in the cream of biologically-active substances having antioxidant properties.

From the above it follows that the development of cosmetic cream for skin care with antioxidant substances is quite relevant. Bioactive substances extracted from non-standard raw materials, namely the secondary raw materials of the wine industry, are a great source of antioxidants. To provide increased antioxidant action in the development of cosmetic cream uses a combination of grape seed oil with a high degree of purification, which provides oxidation resistance in combination with sea buckthorn extract.

Cosmetic emulsion cream containing such biologically active additives creates additional impact on human skin. In addition to cosmetic effects, there is regeneration of the skin, improved absorption of dietary supplements in the dermis, wound healing effect and protection against skin aging.

Purpose and tasks of the research. The purpose of this work is to investigate the increased antioxidant effect of cosmetics by using vegetable biologically active substances in the composition of grape seed oil obtained from non-traditional raw materials in combination with sea buckthorn extract, to establish the main colloid-chemical characteristics, to conduct quantum calculations. .

To achieve this goal, the following tasks need to be addressed:

- to study and analyze domestic and foreign scientific and technical literature

and patent information on the topic of research;

- to study the composition of the sea buckthorn extract obtained by reprecipitation;
- to investigate and characterize the composition of grape seed oil and identify the main active substances of sea buckthorn extract by chromatographic analysis and gas-mass spectroscopy;
- to conduct quantum-chemical calculations of the active components of biologically active substances;
- select the emulsifier in the form of a mixture of surfactants and investigate the colloid-chemical parameters;
- develop a cosmetic product based on grape seed oil and sea buckthorn extract;
- to study and analyze the functional and consumer properties of the made cosmetic product.

Object of study. Natural components of cosmetic composition with antioxidant properties.

Subject of study. Antioxidant properties of biologically active substances from raw materials of natural origin: grape seed oil and sea buckthorn extract.

Research methods. The surface tension of the emulsifiers at the interface of the surfactant / oil phase separation is carried out by the stalagometric method. When creating a cosmetic based on vegetable raw materials, the hot / hot method is used. To determine the colloidal and thermal stability of the emulsion formed, we apply the methods of centrifugation and thermostating. According to the Gaussian project, quantum chemical calculations of active BAA molecules are carried out. The active substances of sea buckthorn extract are identified by gas chromatography and mass gas spectroscopy.

Scientific novelty of the obtained results.

The high content of unsaturated acids in the sea buckthorn extract and the complex action with the components of grape seed oil were experimentally established. An emulsifying system is selected to ensure maximum stability of cosmetic

cream with a high content of vegetable oil.

For the first time, an increased complex antioxidant effect of the active substances of grape oil in combination with the active substances of sea buckthorn extract was established and experimentally confirmed. In addition, the effect of the developed cream on the influence of the upper layers of the skin, namely its elasticity, elasticity and changes in the content of melanin after ultraviolet interaction, was confirmed.

For the first time, quantum-chemical calculations of the main active substances of grape seed oil and sea buckthorn extract have been carried out.

Testing the results of the dissertation.

1. Riabchun Y.V., Pilipenko T.M. Investigation of the influence of the main components of cosmetic creams with anti-aging effect on human skin. *Future Scientist 2018, materials of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference 2018*. Severodonetsk: East Ukraine. nat. Dahl University, №1. 82-83 pp.

2. T.M. Pilipenko, Y.V. Riabchun. Improving the composition of cosmetic products. *Die Relevanz und die Nueheit der modernen wissenschaftlichen Studien*. Wien 2019. Band 3. 95-96 pp.

3. Riabchun Y.V., Shakun A.I. The quality and safety of using cosmetic creams. Science and Technology of the XXI Century: the XIX All-Ukrainian Students R&D Conference Proceeding, Kyiv, November 29, 2018: National Technical University of Ukraine Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute '. Part II. Kyiv, 2018. 29 p.

4. Riabchun Y.V., Pilipenko T.M. Investigation of the influence of the main components of cosmetic creams with anti-aging effect on human skin "*Future Scientist-2018*", *materials of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference*. Severodonetsk: 2018: East Ukrainian. nat. V. Dahl University, №1. P.82-83.

Publication.

1. T.M. Pilipenko, Y.V. Riabchun, V.G. Yefimova. Research on the quality of cosmetic hand creams. *Engineering sciences and technologies*. 2017. №4 (10). 210-216 pp.

Keywords: emulsion cream, sea buckthorn extract, biologically-active substances, antioxidant properties, surfactants, emulsifiers.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	14
ВСТУП.....	15
РОЗДІЛ 1 ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД	16
1.2 Використання вторинної сировини для виготовлення косметичних засобів з біологічно-активними речовинами	18
1.3 Розробка косметичних засобів на основі рослинної сировини з антиоксидантними властивостями	19
1.3.1 Характеристика основних діючих речовин олії виноградних кісточок.....	21
1.3.2 Характеристика основних діючих речовин екстракту обліпихи	22
1.4 Характеристика антиоксидантної дії біологічно- активних речовин олії виноградних кісточок та екстракту обліпихи	24
1.5 Вплив рафінування олії на окиснювальну стійкість	25
1.6 Висновки з літературного огляду	28
РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	29
2.1 Об'єкти випробування.....	29
2.2 Методи дослідження.....	32
2.2.1 Визначення поверхневого натягу сталагмометричним методом...32	
2.2.2 Метод отримання емульсійного крему способом “гарячий/гарячий”.....	34
2.2.3 Визначення стабільності емульсійного крему.....	35
2.2.4 Визначення структурної в'язкості	36
2.2.5 Ідентифікація активно-діючих речовин рослинної сировини.....	37
2.2.6 Встановлення органолептичних та сенсорних властивостей емульсії.....	39
2.2.7 Квантово-хімічні розрахунки	40
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТІВ.....	41
3.1 Визначення колоїдних властивостей емульсійного крему.....	41
3.2 Метод отримання емульсійного крему способом “гарячий/гарячий”.....	48
3.3 Результати досліджень фізико-хімічних та сенсорних властиво-	

стей.....	48
3.4 Встановлення концентрації фази олії та співвідношення емульгатора та соемульгатора	49
3.5 Ідентифікація активно-діючих речовин рослинних компонентів.....	50
3.6 Висновки.....	53
РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА СТАРТАП-ПРОЕКТУ	54
4.1 Резюме.....	54
4.2 Аналіз внутрішнього та зовнішнього середовища стартапу.....	58
4.3 Визначення ключових факторів успіху проекту.....	65
4.4 Визначення потенційних споживачів.....	67
4.5 Оцінка джерел фінансування	73
4.6 Розрахунок ціни інноваційної пропозиції на ринку.....	73
4.7 Концепція бізнес-моделі проекту та карта бізнес-процесів реалізації проекту.....	78
4.8 Оцінка ризиків та страхування розробки.....	81
4.9 Узагальнення до розроблення стартап-проекту.....	83
ВИСНОВКИ.....	84
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	85
ДОДАТОК А.....	91

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ПАР – поверхнево-активна речовина

БАР – біологічно-активна речовина

М/В – масло/вода

ВЕРХ – високоефективна рідинна хроматографія

ГМС – газ-маспектроскопія

КХР – квантово-хімічні розрахунки

СП – стартап-проект

ВСТУП

Косметичні креми, що являють собою емульсійний продукт є найбільш поширеною формою серед усіх косметичних та фармацевтичних продуктів. Емульсією являється дисперсійна система з двох або більше речовин, що не змішуюся, або ж рідин з обмеженою змішуваністю. Для створення емульсій придатних для практичного використання потрібно використовувати якісні емульгатори, що є поверхнево-активними речовини, а тим більше комплекс емульгаторів, що буде забезпечувати стійкість системи.

Стабільність емульсійного косметичного крему виступає одним з основних факторів, що запобігає розділенню компонентів і робить даний продукт придатним для застосування. Комплекс поверхнево-активних речовин є досить важливим при стабілізації системи типу олія в воді.

Емульсійний крем на рослинній сировині, яка містить ненасичені кислоти типу омега, надають косметичному продукту додаткових функцій. Ефект зволоження, зменшення окиснювального ефекту на поверхні шкіри, що забезпечує антивіковий ефект, зволоження та захист від УФ-випромінювання. До того ж, в сучасних розробках косметичних кремів спостерігається синергічна дія комплексу емульгаторів та біологічно-активних речовин, а саме підвищується їх проникність у глибші шари шкіри людини та підсилюється антиоксидантна, захисна та зволожуючі функції.

Метою даної магістерської дисертації є розробка емульсійного крему з олією виноградних кісточок та екстрактом обліпихи з ідентифікацією біологічно-активних речовин рослинної сировини, проведенням квантово-хімічних розрахунків та дослідженням дії підібраних ПАР.

РОЗДІЛ 1

ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

1.1 Сучасне становище та тенденції розвитку в галузі виготовлення косметичної продукції

Косметичні засоби по догляду за шкірою відіграють важливу роль у житті кожної людини. Косметика допомагає підтримувати та покращувати стан шкіри при дії різних негативних чинників.

Косметичні засоби – речовини та продукти, що сприяють підтриманню або зміні зовнішнього вигляду шкіри людини, а також аромату та текстури. Косметичні композиції призначені для задоволення ряду переваг, наприклад, функціональних і естетичних [1]. Наприклад, багато косметичних композицій розроблені для забезпечення очищення та створення захисного бар'єру від шкідливих середовищ, таких як сонячне світло, пил. Крім того, склад композиції повинен надавати приємний запах, зробити шкіру гладкою. В даний час багато косметичних композицій створені на емульсіях олія-у-воді (о/в) або вода в олії (в/о), які структуровані для отримання кремів з правильною консистенцією (реологією). Ці системи є термодинамічно нестійкими [2], і вони повинні контролюватися для забезпечення стабільності при зберіганні протягом 2-3 років в широкому діапазоні температур (10-40°C). Реологію препарату слід також точно контролювати для оптимізації розтікання і відчуття.

Багатократні емульсії типів в /о / в або тип о / в / о також є цінними системами для приготування косметики. У першу чергу, вони пропонують засіб сталого вивільнення різних інгредієнтів. По-друге, дозволяють відокремити різні інгредієнти в рецептурі, таким чином запобігаючи їхній можливій взаємодії. Узагальнено основні принципи, необхідні для приготування стабільних численних емульсій.

На сьогоднішній день сучасна тенденція в галузі виготовлення косме-

тичної продукції різного застосування націлена на розробку нових рецептур, що включають у свій склад біологічно-активні речовини з антиоксидантними властивостями рослинного походження. Однією з основних функцій косметичних засобів є їх взаємодія зі шкірою [5]. Верхній шар шкіри, який є основним бар'єром для втрати води, являє собою роговий шар, який захищає організм від хімічного та біологічного негативного впливу [6].

Більшість рослинної сировини містить БАР, що володіють антиоксидантними властивостями. Фізіологічна роль антиоксидантів полягає в запобіганні пошкодженню клітинних компонентів, що виникають як наслідок хімічних реакцій за участю вільних радикалів. В останні роки було розроблено значну кількість доказів, які підтримують ключову роль вільних радикалів у багатьох фундаментальних клітинних реакціях і припускають, що оксидативний стрес.

Косметичні засоби на основі біологічно-активних речовин будуть забезпечувати захист шкіри людини від старіння, що виникає в процесі швидкого окиснення ліпідних покривів. Досить швидкий ріст різноманітності косметичних продуктів, що знаходяться в торгівлі потребують збільшення розробок нових видів виробів, а саме розширення всього асортименту.

На скільки відомо, то доволі діючими та перспективними джерелами біологічно-активних речовин є вторинна рослинна сировина [1]. В даному випадку це сировина, що є результатом переробки виноградних культур. На сьогоднішній день на території Закарпаття та півдня України відбувається активне вирощування виноградних культур для виноробної промисловості [2]. Завдяки швидкому розвитку переробки винограду та утворенням великої кількості вторинної сировини актуальним є її використання, адже отримана олія виноградних кісточок є багатою на біологічно-активні речовини, що володіють антиоксидантними властивостями.

1.2 Використання вторинної сировини для виготовлення косметичних засобів з біологічно-активними речовинами

В даний час одним з основних завдань у забезпеченні продуктивності переробних галузей є використання вторинних ресурсів. При цьому основним фактором є прагнення з одного боку пом'якшити вплив на навколишнє середовище, з іншого – отримати додатково нові види продукції. Ця тенденція є особливо актуальною в галузях, зайнятих переробкою сільськогосподарської сировини, оскільки в даному випадку відходи виробництва мають біологічне походження і можуть бути вихідним матеріалом для виробництва кормових, а в ряді випадків, і харчових продуктів.

У виробництві виноробних продуктів основними відходами є солодкі і зброджені виноградні вичавки, дріжджові і клейові опади, виноградні насіння та інші.

Виноград – це ягода, яка складається з епікарпію, тобто шкірки, що являє собою тонку та еластичну плівку, м'ясистого і пронизаного волокнами мезокарпію, м'якоті і ендокарпія, тобто тканини, що є всередині порожнини, і насіння, що не відрізняється від м'якоті [6]. Вторинні продукти переробки винограду є щорічно поновлювані сировиною [9, 20].

Серед вторинних продуктів переробки винограду в останні роки особливе місце займають виноградні кісточки. Їх виділяють зі свіжих або проекстрагованих виноградних вичавок. Залежно від сорту винограду вони становлять 1-4% маси грона; в свіжих виноградних вичавках міститься 15-40% насіння, в сухій вичавці до 65% [10-11].

Вивчено склад фенольних сполук відходів виноробної промисловості, вміст антоціанів та ін. речовин [8].

Основоположним критерієм, що визначає якість будь-якого масла, є спосіб його отримання [12]. Виноградне олію отримують двома способами: пресовим і екстракційним [13]. Відмінною особливістю виноградного масла є високий вміст до 85% ненасичених жирних кислот, що обумовлює його значну

біологічну цінність.

Крім того, для виноградної олії характерний високий вміст лінолевої кислоти до 60-70% [14,19]. Дуже низький вміст ліноленової кислоти і високий вміст токоферолів забезпечують олії стійкість до окислення [15]. До недавнього часу виноградне масло застосовувалося в основному для технічних цілей у лакофарбовій промисловості. Так, наприклад, для виробництва оліфи – оксоль [16]. Завдяки вмісту ненасичених жирних кислот, що наділені антиоксидантними властивостями, олія набула поширення в косметичній промисловості, а саме у виробництві засобів по догляду за шкірою [17]. Адже антиоксидантні речовини забезпечують захист від вільних радикалів, що окиснюються на поверхні шкіри.

1.3 Розробка косметичних засобів на основі рослинної сировини з антиоксидантними властивостями

Багато авторів проводили ряд досліджень у створенні косметичних засобів, а саме косметичних кремів основною функцією яких є антиоксидантна дія на шкірні покриви людини. Ефект, що забезпечував боротьбу з окиснювальними процесами забезпечували речовини, що входили до складу крему. В патенті на корисну модель [33] було розроблено ланоліновий крем для рук з підвищеними антиоксидантними властивостями.

Рецептура вищевказаного розробленого косметичного ланолінового крему така:

- ланолін,
- рицинова олія,
- кислота стеаринова,
- гліцерин,
- натрію тетраборат,
- екстракт обліпихи,

- ефірна олія лаванди,
- вода.

Підвищені антиоксидантні властивості крему для рук досягаються за рахунок поєднання речовин рослинного походження, а саме екстракту обліпихи та ефірної олії лаванди. Це забезпечується також тим, що до складу крему додатково входить рицинова олія. Поєднання всіх компонентів забезпечує підсилений антиоксидантний та антивіковий захист [36-38]. Крім того вдале поєднання підібраних емульгаторів, а саме комплексу ПАР може спричинити синергічну дію впливу антиоксидантних речовин на шкіру людини.

Багатьма авторами [21,22,23] проводилися розробки рецептур і технологій виробництва косметичних засобів з використанням олії виноградної кісточки.

В рецептурах емульсійних кремів і бальзамів для губ авторами запропоновано надання функціональних властивостей за рахунок введення до складу екстрактів отриманих з цілих ягід винограду. Наявність в м'якоті винограду великої кількості вітаміну С дозволило створювати косметичні продукти більш тривалого терміну зберігання. Отримані екстракти з винограду мають високі антиоксидантні властивості. Шкірка, м'якоть і кісточки в цілих ягодах винограду сорту Ізабелла має максимальний вміст: в м'якоті вітаміну С і органічних кислот, в шкірці і кісточці - поліфенолів. Для отримання продуктів виноградної сировини автори використовували 70%-ний розчин гліцерину. Використання екстрактів винограду в складі косметичного крему сприяє підвищенню пружності шкіри але не впливає на її зволоженість. Включення екстрактів цілих ягід винограду в рецептуру косметичного крему не тільки забезпечує хороші функціональні властивості, але й позитивно позначається на стійкості готового продукту до окислення. Включення екстрактів збільшує термін придатності косметичних продуктів на 25%.

1.3.1 Характеристика основних діючих речовин олії виноградних кісточок

Олія виноградних кісточок містить дуже багато поліненасиченої лінолевої кислоти класу Омега-6 (від 50 % до 80 %). Також велику кількість мононенасиченої олеїнової кислоти класу Омега-9 (від 15 % до 25 %). Крім цього містить небагато ненасиченої пальмітинової кислоти та інших насичених кислот. Так як, містить ліноленову кислоту класу Омега-3, що дуже легко окиснюється, не перевищує 1%, це забезпечує досить великий термін зберігання олії виноградних кісточок. Крім незамінних жирних кислот виноградна олія містить стероїди [34-35].

Крім того, до складу виноградного масла входить вітамін Е, який є синергістом вітамінів групи Р і надає модифікуючу дію на мембранні фосфоліпіди, пригнічує ліпопероксидацію поліненасичених жирних кислот, якими збагачені виноградні кісточки. Невелику кількість каротину та кальцію. Однак для безпечного його застосування необхідно вирішити актуальну задачу – підвищення якісних показників олії. Досліджено антиоксидантну активність екстрактів фенолів, що містяться в винограді. Олія з виноградних кісточок володіє найбільшою антиоксидантною активністю [18].

Як впливає з наведених вище цифр, за вмістом лінолевої кислоти масло виноградної кісточки дуже схоже на масло негібридних сортів соняшнику і сафлору. І тому його прийнято відносити до групи так званих «лінолевих» олій. Добре відомо, що ліолева кислота вважається незамінною. Вона не може синтезуватися в організмі людини через відсутність необхідних ферментів [32].

1.3.2 Характеристика основних діючих речовин екстракту обліпихи

Обліпиха містить багато природних антиоксидантів у всіх її частинах. Його листя, стебла, бульби, коріння, а також квітки містять велику кількість аскорбінової кислоти (вітаміну С), а також каротиноїдів, поліфенолів, флавоноїдів, токоферолів, алкалоїдів, похідних хлорофілу, амінокислот і амінів. Інші природні антиоксиданти, присутні в обліписі, включають стероли, дубильні речовини, вітаміни та мінерали [24].

М'якуш плодів обліпихи містить жирну олію (від 1,7 до 10%, найчастіше 3-4,5%). До складу вказаної олії входять такі речовини, як:

- гліцериди олеїнової, лінолевої, пальмітинової, пальміто-олеїнової, стеаринової та ін. кислот;
- катехіни, флаваноїди, лейкоантоціани, флавони, лаваноли (кварцетин, ізорамнетин, кемпферол);
- каротиноїди (від 0,31 до 20 мг%), до складу яких входять α -, β - і γ -каротини, лікопін, зеаксантин;
- токоферолі (2,9-18,4 мг%), β -ситостерин;
- філохінон (0,8-1,5 мг%);
- фосфоліпіди;
- батаїн;
- аскорбінова кислоту; нікотинову кислоту; інозит; фолієву кислоту;
- тритерпенові кислоти (урсолова і олеанолова);
- алкалоїд серотонін;
- кумарини;
- органічні кислоти (яблучна, винна, щавлева, янтарна).

У листі є кумарини, тритерпенові кислоти (урсолова і олеанова), вітаміни С, В1, В2, В6, нікотинова кислота, інозит, фолієва кислота, речовини поліфенольного характеру (кемпферол, кварцетин, ізорамнетин, мірицетин,

галова кислота тощо) й інші сполуки. Кора обліпихи містить значну кількість серотоніну (0,3- 0,4%) [7].

Основними діючими речовина олії обліпихи є поліненасичені жирні кислоти – Омега-6 та Омега-7 (рис. 1.1 – рис. 1.2), а також Омега-3 (рис. 1.3).

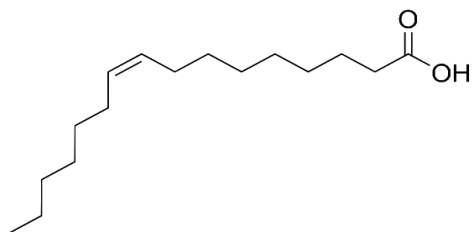


Рис.1.1. Пальмітоолеїнова кислота Омега-7

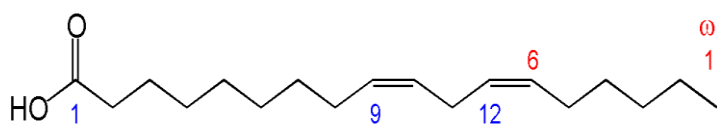


Рис. 1.2. Омега-6 ліолева кислота

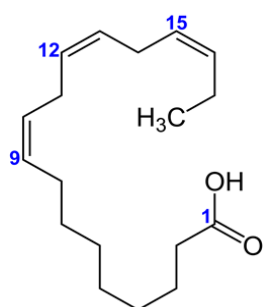


Рис. 1.3. α -ліноленова кислота Омега-3

1.4 Характеристика антиоксидантної дії біологічно-активних речовин олії виноградних кісточок та екстракту обліпихи

Довголанцюгові поліненасичені жирні кислоти, що входять до складу олії виноградних кісточок та екстракту обліпихи добре відомі своєю біологічною активністю. До таких кислоти Омега-7 та Омега-6. Виявлено, що у складі виноградної олії є такі кислоти як Омега-6. Особливість даних поліненасичених жирних кислот полягає в тому, що у них є подвійних зв'язок у 6-му та 7-му положеннях відповідно. Поліненасичені кислоти є незамінними в організмі людини та не можуть самостійно синтезуватися. Оскільки ці кислоти надають клітинним мембранам пружність, еластичність і селективні властивості проникності, кислоти виявилися життєво важливими для нутрицевтичних і фармацевтичних цілей у сфері охорони здоров'я людини [26]. Суміші поліненасичених жирних кислот активно використовуються в косметичній продукції та нутрицевтиці.

Основна дія кислот омега 6 і 7 полягає в їх антиоксидантній дії. Це пояснюється тим, мембранний ацильний склад пов'язаний з максимальною тривалістю життя через їхню роль у перекисному окисленні ліпідів. Щоб захистити клітину від наслідків накопиченого пошкодження, наприклад, від активних форм кисню (ROS), які є неминучим побічним продуктом споживання кисню мітохондріями, ацильна композиція потребує насичених і мононенасичених ацильних ланцюгів, які не мають атомів вуглецю між $-C = C-$ одиниці, знайдені в поліненасичених ацильних ланцюгах, і які найбільш сприйнятливі до окисної атаки. Мононенасичені жирні кислоти, такі як C 16: 1, можуть функціонувати як антиоксиданти і прибирати окислювальні пошкоджуючі продукти, такі як активні види кисню (ROS).

Омега-7 жирні кислоти є мононенасиченими жирними кислотами, присутніми у фосфоліпідному двошаровому шарі клітинної мембрани. Отже, ці кислоти присутні у всіх тканинах людського тіла. Тонкі тканини тіла, такі як серцево-судинна тканина та шкіра мають найбільшу

спорідненість до омега-7 жирних кислот. Відомо, що мега-7 жирні кислоти є попередниками для одержання омега-4 жирних кислот.

Омега-4 16:2 або пальмітоліолева кислота синтезується з пальмітолеїнової кислоти або омега-7 16:1. Шляхи обох типів омега жирних кислот пов'язані між собою. Дуже ймовірно, вони можуть частково виконувати подібні функції. Зрозуміло, що вони взаємопов'язані метаболічно значущим чином. Омега-4 і Омега-7 жирні кислоти збалансовані і взаємозамінні в мембрані клітин шкіри.

Велика антиоксидантна ємність, виміряна за допомогою аналізу вмісту кисню радикалу, була виявлена у виноградних насіннях (42,18 ммоль еквівалента Trolox / г). Ця висока антиоксидантна здатність пов'язана з високим вмістом лінолевої кислоти, галоїної кислоти, катехінів, епікатехіну, проціанідинів та проантоціанідинів у виноградному насінні [28] і може бути результатом синергічної комбінації цих фенольних сполук.

Таким чином, основними діючими речовинами в досліджуваній рослинній сировині є антиоксиданти [37]. В олії виноградних кісточок це ліолева кислота, а в екстракті обліпихи пальмітолеїнова кислота. За рахунок сильної антиоксидантної дії вказаних біологічно-активних речовин, актуальною є розробка косметичного засобу на основі виноградної олії та екстракту обліпихи. Суміш даних рослинних компонентів забезпечуватиме підвищену окиснювальну стійкість [38].

Багатьма вченими було проведено розробку рецептури косметичного засобу з рослинними оліями на основі рослинної сировини, а саме виноградної олії та екстракту обліпихи [27].

1.5 Вплив рафінування олії на окиснювальну стійкість

Відомі технології рафінування виноградної олії не дозволяють одержувати високоякісну олію і одночасно стійку до окислення в процесах зберігання. Якісні показники існуючих виноградних олій знижують їх спожив-

чі властивості, а також, зважаючи на них, і функціональні властивості. Рафінація об'єднує процеси, напрацьовані на виведення з масової діяльності та застосування [29]. Розрізнена якість олій, що поступають на рафінацію і вимоги, представлені до кінцевого продукту, визначають окремі стадії рафінації або їх комбінації.

Вільні жирні кислоти та фосфоліпіди є одними з основних речовин нерафінованих олій. Наявність їх в рослинних оліях є послідовними незавершеними синтезами триацилгліцеринів, або процесом гідролітичного розпаду триацилгліцеринів під час зберігання та технологічних операцій їх переробки [30]. Склад вільних жирних кислот мало відрізняється від складу їх в тригліцеридах. Вміст вільних жирних кислот у виноградних маслах знаходиться в широких межах і залежить від ступеню досягання зерен, та від технологій переробки виноградних ягід. Особливо важливе увагу в виноградному масі необхідно відмітити про наявність кращих речовин, представників пігментами групи хлорофілів. Існуючі технології рафінації спрямовані на максимальне знищення вільних жирних кислот і додаткових речовин [33]. Технологія видалення вільних жирних кислот повинна задовольнити наступні вимоги:

- забезпечення оптимального взаємодії вільних жирних кислот з реагентом для нейтралізації;
- забезпечення найбільшої швидкості нейтралізації;
- здатності швидко і повне розділення навчальних фаз;
- забезпечення максимального виходу нейтралізованої олії.

На практиці технології вилучення вільних жирних кислот можуть бути розщеплені на групи:

- фізико-хімічні методи, основані на хімічній реакції нейтралізації вільних жирних кислот із лужними реагентами;
- фізико-хімічні методи, основані на вилученні вільних жирних кислот методом дистиляції;

- сорбція.

Нейтралізація розчинами лугу найбільш поширений метод виведення вільних жирних кислот. Ефективність процесу залежить від якості масла надходить на рафінацію, тобто від кислотного числа, масової частки фосфоліпідів, барвників, восків і інших речовин. Величина відходів, що утворюються на стадії нейтралізації є основною складовою суми відходів всього рафінаційного виробництва. У загальному випадку відходи включають загальний жир соапстоку, що складається з вільних жирних кислот і жирних кислот омилення жиру, супутніх речовин і нейтрального жиру.

Прагнення знизити відходи і втрати на стадії нейтралізації є основним фактором у вдосконаленні технології рафінації. Наявність в оліях супутніх ліпідів: фосфоліпідів, барвників та інших речовин значно підвищує вміст нейтрального жиру в соапстоці. Відомий спосіб сорбційної очистки нерафінованих рослинних олій за допомогою сорбентів [31] . Спосіб включає введення в масло суспензії з вибіленої землі і частини олії, ретельне перемішування протягом 28-32 хв, витримку при температурі 25-30 °C протягом 70-72 год і декантацію. Причому кількість використовуваної землі пропорційно величині об'ємного відстою вихідного масла і становить 0,5-2,0% від маси оброблюваного масла. Спосіб дозволяє отримати продукт зі зниженим вмістом з нього продуктів окислення, фосфоліпідів, восків і вільних жирних кислот. Істотним недоліком даного способу для підготовки виноградного масла до застосування його в косметичних продуктах є виведення воскоподібних речовин, які є цінним компонентом для косметичних засобів, а також збільшення кількості відходів і втрат нейтрального жиру. Тому в даній роботі буде поставлена робота по розробці технології отримання виноградного масла і його підготовки до застосування в якості жирової сировини в косметичних продуктах, а саме очистці.

1.6 Висновки з літературного огляду

Аналіз науково-технічної та патентної літератури дозволяє зрозуміти напрямки досліджень. Забезпечує новітні напрямки в дослідженнях та розробці саме нових та покращенні уже існуючих методик та технологій отримання і переробці нетрадиційної рослинної сировини, що є поштовхом для отримання рафінованих олій з достатньо високою активністю, як біологічною так і харчовою. Пояснює необхідність удосконалення технології та встановлення параметрів отримання олії виноградних кісточок методом механічного віджиму, що буде забезпечувати більший вихід продукту.

Таким чином, пояснюється необхідність розробки косметичного крему на основі рослинної сировини, а саме олії виноградних кісточок та екстракту обліпихи за рахунок поєднання біологічно-активних речовин, що забезпечує підвищену окиснювальну стійкість крему. Крім цього висвітлює потребу в експериментальному встановленні вмісту біологічно-активних діючих речовин виноградної олії та екстракту обліпихи в суміші, що являється основною метою роботи.

У огляді патентів на корисну модель по створенню косметичних засобів з підвищеними антиоксидантними властивостями не було вказано про поєднання олії виноградних кісточок, що отримана шляхом подвійного подрібнення та покращеної рафінації та екстракту обліпихи. Поєднання даних рослинних компонентів, виноградної олії з вторинної сировини та екстракту забезпечить антиоксидантну дію та антивіковий ефект по догляду за шкірою людини.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Об'єкти випробування

Розробка емульсійного косметичного крему потребує ретельного підбору складників для нового продукту, щоб забезпечити усі затребувані властивості. До того ж, активні речовини, що містяться в рослинній сировині дуже вдало зарекомендували біологічні ефекти на шкіру людини, як косметичні інгредієнти.

Формування емульсійного продукту з рослинними БАР може створювати технічні проблеми такі як: нестабільність самого інгредієнта або системи, погана абсорбція активних речовин у покриві шкіри, проблеми з дисперсією, крім того якість, безпека та ефективність. Загалом, всі ці труднощі можна подолати використовуючи якісну сировину та підібравши комплекси речовин, що будуть стабілізувати систему та забезпечувати більшу проникність або ж синергічну дію на дію інших речовини.

В основу складу емульсійного крему покладений раціональний розрахунок кількості інгредієнтів та їх вмісту в продукті. В косметичному кремі типу м/в, що є дисперсійним середовищем, основний вміст займає вода 70-90%, а масляна фаза досягає до 10-30% з урахуванням додаткових компонентів.

Для стабілізації емульсійної системи на основі рослинної сировини потрібно підібрати комплекс ПАР. В результаті проведених досліджень було підбрано такі поверхнево-активні речовини як лецинол, моностеарат гліцерину, цетилстеариловий спирт та олівею 1000. Масляну фазу являють олія обліпихи та виноградних кісточок.

Лецинол являє собою гідрогенізований лецитин (INCI Hydrogenate Lecithin). Лецитин в свою чергу є важливим компонентом клітинної структури та бере участь у метаболізмі клітини. Гігроскопічна речовина. Гідрофільний колоїд. Основний структурний компонент мембран живих організмів. Має виражену дію на відновлення бар'єрних функцій шкіри, на процеси живлення

клітин, позбавлення їх від шлаків. Без лецитину неможливий процес утворення нових клітин і відновлення пошкоджених. У складі косметичних засобів швидко сорбується шкірою і надає пом'якшувальну і тонізуючу дію. Завдяки вираженим поверхнево-активним властивостям сприяє більш глибокому проникненню жирних речовин в епідерміс. Є дані про антиоксидантні властивості лецитину. Володіє емульгуючими, стабілізуючими і загущуючими властивостями [40].

Олівем 1000 це натуральний рослинний емульгатор з оливкового масла, який представляє складне поєднання жирних кислот, хімічно аналогічних ліпідному складу шкіри. Це унікальна структура, наділена особливістю відновлення і підтримки цілісності шкірного бар'єру.

Олівем 1000 – система, що самоемульгується. Він може працювати одночасно і емульгатором, і джерелом жирної фази. В цьому випадку приготування крему відбувається відразу в одній ємності з водою. В результаті виходить дуже легка гелева емульсія [41].

Переваги емульгатора ґрунтуються на його природному походженні, хімічній сумісності, «фізіологічній спорідненості» зі шкірою, здатності створювати рідкокристалічні емульсії. Рідкі кристали імітують матричну структуру міжклітинних ліпідів шкіри, чергуючи молекули жиру і води, тим самим інтегруючись в ліпідний бар'єр шкіри і зміцнюючи його.

Моностеарат гліцерину – емульгатор, стабілізатор, диспергатор, розчинник, покращує якість косметичного продукту та збільшує термін зберігання; допомагає запобігти стратифікації осаду, що утворюється. Даний емульгатор формує однорідну емульсію та використовується в якості агента поверхневої дії, проявляє пом'якшувальну дію. Частіше всього використовується в системах типу «м/в», дозволяє їй бути стабільною навіть при заморожуванні та розморожуванні продукту. Застосовується разом з цетиловим спиртом, що є соемульгатором.

Цетеариловий спирт розчинний в жирах, не розчиняється у воді. Структуроутворювач і емомент. Також використовується як розчинник, емульгатор, загусник і структурна основа для інших інгредієнтів. Проводиться синтетичним

шляхом, а також з кокосового або пальмового масел. Використовується як загусник, соемульгатор і стабілізатор для кремів, надає шкірі м'якість і робить її оксамитовою на дотик. Це со-емульгатор і загусник з природної сировини. Являє собою суміш цетилового і стеарилового спиртів. Цетеариловий спирт стійкий до дії кисню повітря і світла і не схильний до автоокислення. Він не руйнується кислотами і лугами. При нагріванні цетеариловий спирт плавиться в інтервалі 48-56°C з утворенням прозорої безбарвної рідини. Він не володіє яскраво вираженими емульгуючими властивостями, тому не може використовуватися як самостійний емульгатор, але покращує здатність вбирання води основами кремів і мазей, в комплексі з іншими емульгаторами дає стабільну емульсію. Цетеариловий спирт підвищує в'язкість емульсійних систем типу масло / вода, а тим самим і їх стабільність незалежно від значення рН. Тому цетеариловий спирт часто служить регулюючим консистенцію фактором.

Олія обліпихи має антиоксидантні, зволожуючі та освітлюючі властивості, постачає в шкіру природні мінерали та вітаміни. Зберігається концентрат соку обліпихи в бензоаті натрію (0,5%) та сорбаті калію (0,2%). Водневий показник рН 3,5-4,5. Олія обліпихи містить омегу 3 і 6 у майже ідеальному співвідношенні разом з Омега-9 і краще підходить для сухої та зрілої шкіри. З іншого боку, фруктова олія містить Омега-6 і дуже затребуваний Омега-7, блискучий для сприяння відновлення та регенерації шкіри, що робить це масло ідеальним для проблемної шкіри. Це швидко всмоктується і допоможе заспокоїти запалення і зменшити почервоніння. Обліпиха містить неймовірні 190 поживних речовин і фітонутрієнтів. Насправді його концентрація вітаміну С у 12 разів більша, ніж у апельсина. Вітамін С насправді називають "вітаміном краси" завдяки його здатності зменшувати запалення на шкірі, підвищувати колаген для пухкої, міцнішої шкіри.

Олія виноградних кісточок функціонує як засіб для кондиціонування шкіри – пом'якшувальний та підвищує в'язкість неводний агент. Натуральне масло, що містить 60-76% лінолевої кислоти, 12-25% олеїнової кислоти, 6-9% пальмітинової кислоти та 3-6% стеаринової кислоти, багате різними вітамінами,

включаючи вітамін А, D і Е. Ефективно всмоктується в шкіру, надає тонізуючу та пом'якшувальну дію.

2.2 Методи дослідження

2.2.1 Визначення поверхневого натягу сталагмометричним методом

Утворення крапель, що вільно течуть з капіляра, залежить від поверхневого натягу рідини. Це явище використовується для визначення поверхневого натягу за допомогою сталагмометричного методу (метод підрахунку крапель). Сталагмометр (рис. 1а) – це пристрій, що складається зі скляної колби з позначеними вище та нижче індикаторами колби, що позначають питомий об'єм рідини, що закінчився капіляром. Виміряти поверхневий натяг випробуваної рідини наповненням сталагмометра і дати йому вільно текти. Під час утворення краплі її об'єм збільшується і вона падає, тим самим збільшуючи свою вагу Q .

У той час, коли вага крапель перевищує значення сил поверхневого натягу (F) вздовж краплі, відірваної від капіляра (рис. 2.1). Починається процес формування наступної краплі. Поперечний переріз краплі – це коло з окружністю першого радіуса $r = 2\pi r$. Значення сили F можна виразити так:

$$q = F = \sigma \cdot l = \sigma \cdot 2 \cdot \pi \cdot r$$

Вагу одиничної краплі (Q) можна визначити, поділивши масу рідини, що міститься в об'ємі (V) сталагмометра бульбашки, на кількість (n) утворених крапель.

$$P = \frac{\rho \cdot V \cdot g}{n}$$

де V – об'єм рідини, що витікає зі сталагмометра;

n – число крапель при витіканні даного об'єму рідини;

ρ – густина рідини;

g – прискорення сили тяжіння.

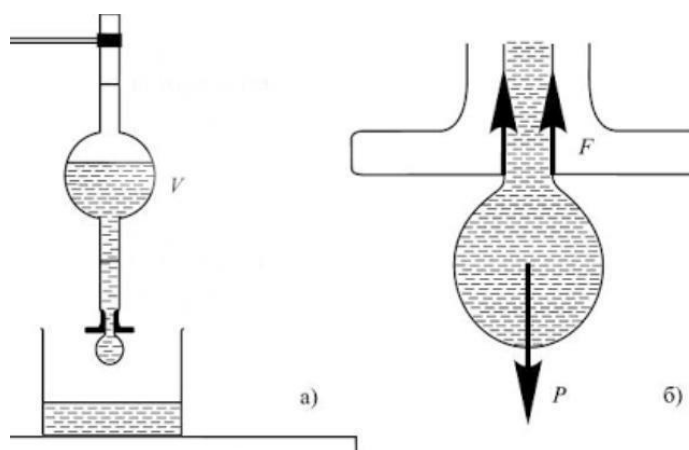


Рис. 2.1. Сталагмометр з показниками об'єму V міхура (а) і краплі, що утворюється в кінці капіляра сталагмометра (б)

Поверхневий натяг:

$$\sigma = \frac{d \cdot V \cdot g}{2 \cdot \pi \cdot r \cdot n}$$

Оскільки важко виміряти радіус (r) горла краплі в момент відшарування, формула (4) не застосовується до визначення абсолютного значення поверхневого натягу. Для вимірювання відносного поверхневого натягу часто застосовується сталагмометричний метод, тобто для порівняння поверхневого натягу досліджуваної рідини σ до поверхневого натягу стандартної рідини σ_0 . Припускаючи, що промені горла стандартної рідини r_0 і випробуваної рідини r рівні, формула відносного поверхневого натягу приймає форму:

$$\sigma = \frac{\sigma_0 \cdot n_0}{n}$$

Викладені міркування, що маса відшарування краплі від капілярної трубки та її об'єм залежить від поверхневого натягу рідини, що утворює краплі.

Сталагмометричний метод визначення поверхневого натягу забезпечує найбільш чіткі результати. На початку роботи прилад закріплюють на штативі у вертикальному положенні. Готуємо 6 розчинів різної концентрації олії обліпихи та емульгатора Олівем 1000 та лецинолу. Рідину, що досліджується заливаємо в

скляний стакан та піднімаємо його до повного погруження капіляру в дану рідину. Набираємо за допомогою груші досліджуваний розчин до верхньої мітки та контролюємо чи не утворилися пухирці повітря. Ставимо стакан та стіл, а рідина повільно починає крапати з капіляру. Коли рівень рідини досяг верхньої мітки, починаємо рахувати краплі, а коли досягне нижньої – закінчуємо. Дослід проводимо декілька разів для забезпечення достовірності та точності результатів.

2.2.2 Метод отримання емульсійного крему способом “гарячий/гарячий”

Емульсійний крем типу олія/вода отримують гарячим методом приготування. З цього слідує, що жирову фазу розігрівають при температурі 75°C до повного розплавлення всіх компонентів та змішують з водою, що нагріта до такої ж температури.

Застосування додаткових методів стерилізації та гігієни не потрібне, адже при нагріванні до 75°C більшість мікроорганізмів не виживає. Активні речовини, що є термостабільними, а також консерванти розчиняють у відповідних фазах з максимальною спорідненістю. Для того, щоб уникнути процесу перекристалізації, що виникає в результаті зниження розчинності при переході охолодження необхідно врахувати розчинність усіх компонентів.

Жирова фаза під час нагрівання фільтрується, адже деякі компоненти є важкорозчинними і переносяться в реактор для емульгування крему.

Пристрій для емульгування, а саме реактор нагрівається до температури жирової та водневої фаз, тобто об'єднання фаз. Саме це забезпечує уникненню перегріванню фаз та прилипанню ліпідної фази до стінок реактору.

Так як у зоні гомогенізатора забезпечується кращий процес розпорошення, то його використання є більш доцільним. Гомогенізатор необхідно застосовувати періодично, але на початковій стадії об'єднання водневої та масляної фаз його використання є необхідним. Нагріта воднева фаза, що містить водорозчин-

ні компоненти та такої ж температури масляна, поступово подається в масляну, але при інтенсивному перемішуванні.

Для уникнення процесу утворення твердих жирових включень, процес охолодження має проходити поступово, саме це забезпечить створення високоякісного продукту. Таке охолодження може відбуватися при повільному помішуванні, але якщо охолодження проходить занадто довго, то є можливим і варіант утворення кристалів на етапі первинної кристалізації з поступовим збільшенням кристалів у структуроутворювачі.

Додавання парфумерних речовин або ж віддушок відбувається на етапі охолодження системи або після, яке триває до повного загущення продукту. Якщо ж віддушка або додаткові парфумерні речовини додаються після загущення, то є необхідна ще одна гомогенізація.

Уникнення доступу повітря та насиченням ним косметичного засобу можна досягти умовами вакууму під час гомогенізації та процесу охолодження емульсії. Вміст повітря в косметичному кремі може призвести до небажаного окиснення та незручностей при фасуванні продукції, адже буде знижена його щільність.

2.2.3 Визначення стабільності емульсійного крему

Визначення стабільності емульсійного крему відбувається лише за ГОСТ 29188.3-91. Проводиться аналіз на термостабільність емульсії та колоїдну стабільність.

Метод на встановлення колоїдної стабільності базується на поділі емульсії на жирову і водну фази при центрифугуванні.

Дві пробірки наповнюють на 2/3 об'єму досліджуваною емульсією і зважують, результат записують до другого десяткового знака. Різниця маси пробірок з емульсією не повинна перевищувати 0,2 г. Пробірки поміщають у водяну баню або термостат і витримують 20 хв, при температурі 22-25°C.

Пробірки виймають, насухо витирають їх із зовнішнього боку і встанов-

люють в гнізда центрифуги. Центрифугування проводять протягом 5 хв при частоті обертання 100.

Емульсію вважають стабільною, якщо після центрифугування в пробірках спостерігають виділення не більше краплі водної фази або шару масляної фази не більше 0,5 см.

Метод визначення термостабільності емульсії полягає на поділі емульсії на жирову і водну фази при підвищеній температурі.

Три пробірки діаметром 14 мм висотою 120 (100) мм або циліндри місткістю 25см³ наповнюють на $\frac{2}{3}$ обсягу випробуваною емульсією, стежачи за тим, щоб в емульсії не залишалося бульбашок повітря, закривають пробками і поміщають в термостат з температурою 40-42°C. Емульсії витримують в термостаті 24 год і потім визначають стабільність.

Емульсію вважають стабільною, якщо після термостатування в пробірках не спостерігають виділення водної фази, допускається виділення шару масляної фази не більше 0,5 см.

2.2.4 Визначення структурної в'язкості

Віскозиметричний метод. Суть даного методу полягає в експериментальному визначенні часу протікання стандартної речовини та досліджуваного розчину через капіляр на певній відстані.

Спочатку в резервуар заливають стандартну рідину – дистильовану воду. Потім за допомогою гумової груші витягуємо воду вище мітки, від'єднавши грушу рідина починає повільно протікати і в момент коли меніск досягне мітки, починаємо рахувати час протікання води до нижньої мітки.

Даний дослід повторювати 3 рази, і для розрахунків визначати середнє арифметичне значення часу протікання дистильованої води. Потім послідовно заливаємо у віскозиметр досліджувані розчини (в порядку зростання концентрацій), для кожного з них вимірюємо по три рази час їх протікання через капіляр.

Для кожного з розчинів визначаємо середнє арифметичне значення часу їх протікання. Виведення розрахункових формул ґрунтується на II законі гідродинаміки Пуазеля.

$$V = \frac{\pi \cdot r^4 P}{8l\eta} \cdot t$$

де V – об'єм рідини, що витікає з капіляра, см^3 ;

r – радіус капіляра, м ;

P – сила, під дією якої рухається рідина;

t – час протікання, сек ;

l – довжина капіляра, см .

$$\eta = \frac{\pi \cdot r^4 P}{8lV} \cdot t$$

2.2.5 Ідентифікація активно-діючих речовин рослинної сировини

Екстракція олії. Зібрані ягоди обліпихи були помиті та подрібнені у шліфувальному млині. Екстракцію н-гексані при температурі 55°C протягом 6 год в апараті Сокслета. Вміст олії було визначено у відсотках по відношенню отриманої олії до маси взятого зразка. Для точності розрахунків та уникнення великих похибок, дослід було проведено тричі. Отриману олію зберігали при температурі 40°C для подальшого дослідження.

Вміст жирних кислот визначається згідно міжнародних стандартів. Одна крапля олії розчиняється в 1 мл н-гептану, потім додається 50 мкл 2 М натрію в метанолаті в метанолі і закриту пробірку перемішували енергійно протягом 1 хв. Після додавання 100 мкл води пробірку центрифугували при $4000xg$ протягом 10 хв, і нижня водна фаза, що утворилася, була вилучена. П'ятдесят мкл 1 М НСІ додали до гептанової фази, дві фази протягом короткого часу перемішують і нижню водну фазу знову відділяють. Додали близько 20 мг сульфату натрію гідрогену і після центрифугування при $4000xg$ протягом 10 хв верхню н-

гептанову фазу переносять у флакон і вводять у газовий хроматограф з капілярною колоною, CP-Sil 88, (довжина 100 м, ID 0,25 мм, товщина плівки 0,2 мкм). Програма температури становила: від 155°C, нагріте до 220°C (1,5°C / хв), 10 хв ізотерма; інжектор 250°C, детектор 250°C, газ-носіє 1,07 мл/хв водню, коефіцієнт розщеплення 1:50, газ-детектор 30 мл / хв водню; 300 мл / хв повітря і 30 мл / хв азоту, ручне введення, об'єм менше 1 мкл. Програмне забезпечення інтеграції обчислювало площі піків і відсотки метилових ефірів жирних кислот отримували у вигляді вагових відсотків шляхом прямої внутрішньої нормалізації.

Газова хроматографія- мас-спектрометрія. Умови газової хроматографії-мас-спектрометрії (електронна іонізація; EI): використовувався гелій як газ-носіє (1,26 мл / хв). Проби олії (1 л) вводили в стовпчик із коефіцієнтом розщеплення, встановленим на 20:1. В програмі газової хроматографії ініціювали температуру колонки, встановлену на 80°C, а потім підвищували до 160° C і 250° C зі швидкістю 20°C / хв і 8°C/ хв відповідно. Температури джерела іонів (позитивні) і інтерфейси були 200°C і 250°C відповідно. Мас-спектрометр працював із джерелом іонів EI при 70 eV, а масовий діапазон становив від m/z 10 до m/z 600.

Умови газової хроматографії- мас-спектрометрії (хімічна іонізація, XI): Тиск XI та негативні XI мас-спектри були записані на одному і тому же апараті, оснащеному тим же стовпчиком і специфічними іонами хімічного джерела. Іонізуючий газ: метан, інші експериментальні умови були такими ж як у електронній іонізації. Всі зразки ефірної олії 50 разів свіжо розбавляли діетиловим ефіром перед аналізом газової хроматографії- мас-спектрометрії.

Якісний та кількісний аналіз. Загальний струм іонів (ЗСІ) був отриманий на GC / MS при повному сканувальному режимі; типовий ЗСІ зразків ефірного масла з різних частин обліпихи. Однозначно ідентифікацію більшості сполук проводили шляхом порівняння їх зі зразком фрагментації в масових спектрах EI з спектрами з мас-спектральною базою даних (NIST11); ідентифікація базувалась на спільній інформації з EI та мас-спектрів хімічної іонізації.

Деякі з них були додатково підтверджені порівнянням їх картини фрагментації в масових спектрах ЕІ з спектрами автентичних сполук, що дані в літературі [17-19].

Кількісне вираження виразили у відсотках площі піку. Відносний вміст (%) окремих компонентів розраховували на основі площі піків GC без корекції факторів відповіді. В терміни площі ЗСІ, 84,61%, 89,14% та 86,03% компонентів були визначені для ефірного масла з насіння, м'якоті та листя, відповідно. Результати перераховані, де сполуки розташовані в порядку елюції на RTX-5 MC капілярній колоні кремнезему.

2.2.6 Встановлення органолептичних та сенсорних властивостей емульсії

Визначення сенсорних та органолептичних властивостей емульсії проводиться за ГОСТ 29188.0-2014. Зовнішній вигляд, колір продукції, що має консистенцію емульсії, визначають переглядом проби, поміщеної на аркуш білого паперу рівним шаром (товщиною близько 1 см) або в стакан, визначення проводять на тлі аркуша білого паперу в прохідному або відбитому світлі.

Однорідність зазначеної продукції визначають на дотик легким розтиранням проби на відсутність грудок, крупинок і інших сторонніх включень, не передбачених для даного найменування і назви продукції.

Запах визначають органолептичним методом з використанням смужки щільного паперу розміром 10*160 мм, змоченою приблизно на 30 мм зануренням в аналізовану рідину.

Запах продукції визначають органолептичним методом з використанням водного розчину з масовою часткою продукції 10% при температурі розчину від 40°C до 45°C.

Для приготування водного розчину проби 10,00 г продукту поміщають в стакан, додають 90 мл дистильованої води і перемішують за допомогою скляної

палички або магнітної мішалки.

2.2.7 Квантово-хімічні розрахунки

При квантово-хімічних розрахунках досліджених ПАР їх геометрії були оптимізовані методом B3LYP із використанням стандартного базису 6-31G в рамках пакету програм Gaussian. Усі стаціонарні точки охарактеризовані, виходячи з повного аналізу нормальних мод гармонійних коливань, де NIMAG=0 відповідає мінімумам на ППЕ для всіх оптимізованих структур.

Висновки

Отже, в даному розділі визначили та описали ті методи, за якими було проведено саме дослідження, а саме описаний сталагмометричний метод, за допомогою якого було проведено визначення поверхневого натягу емульгатора Олівем 1000 та лецитин на межі поділу фаз поверхнево-активна речовина/олія. Для створення косметичної емульсії був використаний метод «гарячий/гарячий». Методами термостатування та центрифугування визначаємо термостабільність та колоїдну стабільність створеної емульсії. Основні квантово-хімічні розрахунки молекул були визначені в рамках пакету програм Gaussian. Методом газової хроматографії та газмас спектроскопії було встановлено наявність основних діючих речовин екстракту обліпихи.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТІВ

3.1 Визначення колоїдних властивостей емульсійного крему

Було проведено визначення поверхневого натягу на межі поділу Олівею 1000/олія обліпихи. Міжфазний натяг на межі поділу речовин було встановлено за допомогою сталагмометричного методу, а саме за методом підрахунку крапель.

Для проведення експерименту підготувати розчини з різною концентрацією Олівею 1000, що є емульгатором. Концентрації олівею $c=0$ моль/л, $c_1=1$ моль/л, $c_2=2$ моль/л, $c_3=3$ моль/л, $c_4=4$ моль/л, $c_5=5$ моль/л, $c_6=6$ моль/л. Олія обліпихи була нагріта до температури 60°C та після цього ПАР було розчинено в олії. Поверхневий натяг [42] було розраховано після підрахунку крапель за формулою:

$$\sigma = \frac{n_0 \sigma_0}{n}$$

σ – поверхневий натяг ПАР в досліджуваному розчині, Дж/см²;

σ_0 – поверхневий натяг олії, Дж/см²;

n_0 – число крапель олії;

n – число крапель досліджуваного розчину.

Отримані результати записали в табл.3.1.

Таблиця 3.1.1 – Поверхневий натяг олівею 1000 на межі поділу ПАР/обліпихова олія

Концентрація, С, моль/л	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
Поверхневий натяг, σ , Дж/см ²	36,3	18,5	12,8	10,7	10,3	8,9	8,0

За отриманими даними було побудовано графік залежності поверхневого натягу від концентрації ПАР Олівею 1000 (рис.3.1).

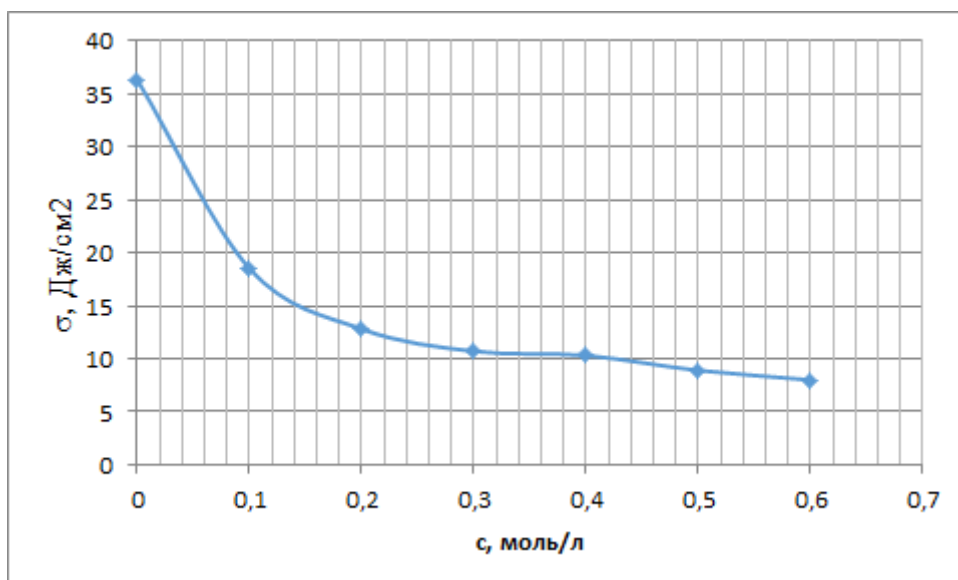


Рис. 3.1.1. Ізотерма поверхневого натягу Олівем 1000

Лецинол розвели у воді та нагріли до температури 60°C , змішали з нагрітою до такої ж температури олію обліпихи. Для проведення досліду було підготовлено 6 розчинів з різною концентрацією емульгатору лецинолу $c_1=1$ моль/л, $c_2=2$ моль/л, $c_3=3$ моль/л, $c_4=4$ моль/л, $c_5=5$ моль/л, $c_6=6$ моль/л.

Дані досліду записали в табл.3.1.2.

Таблиця 3.1.2 – Поверхневий натяг лецинолу на межу поділу ПАР/обліпихова олія

Концентрація, C , моль/л	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
Поверхневий натяг, σ , Дж/см ²	36,3	16,1	12,9	10,4	9,6	8,3	7,2

За отриманими даними було побудовано графік залежності поверхневого натягу від концентрації ПАР лецинолу (рис.3.1.2)

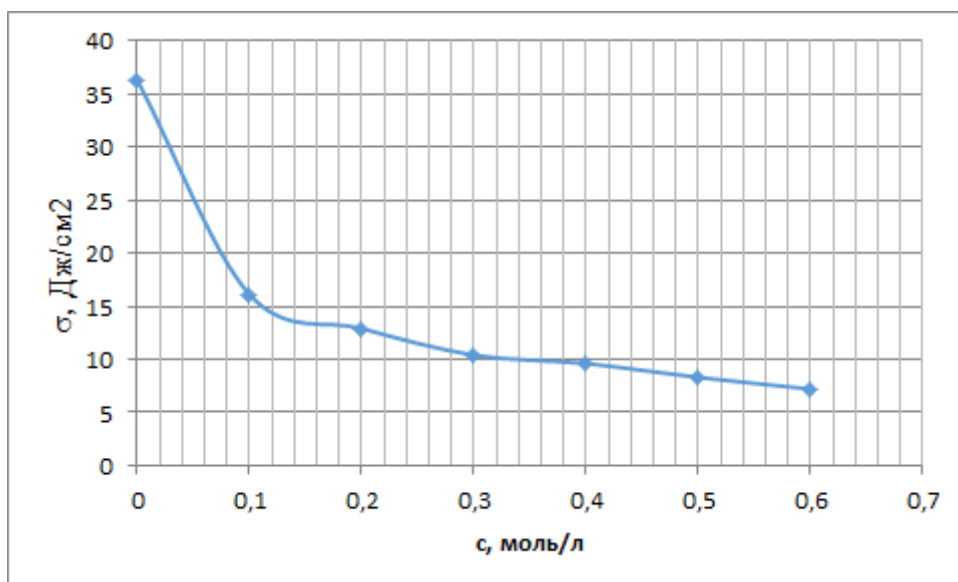


Рис. 3.1.2. Ізотерма поверхневого натягу лецинолу

Ізотерми, що отримали внаслідок експерименту мають класичний вигляд. Це свідчить про те, що при збільшенні концентрації ПАР поверхневий натяг зменшується та набуває сталого значення. Далі було розраховано основні характеристики ПАР.

Значення адсорбції при різних концентраціях ПАР розраховуємо за рівнянням Гіббса [45,46]:

$$\Gamma = - \frac{\Delta \sigma \cdot c_{\text{сер}}}{\Delta c R T}$$

де Δc та $\Delta \sigma$ — значення різниці концентрацій та поверхневих натягів для двох сусідніх розчинів, T — температура в К, $c_{\text{сер}}$ — середнє арифметичне двох сусідніх значень концентрацій, R — універсальна газова стала 8,31 Дж/моль \times К.

Розраховані дані записали в таблицю 3.3. Ізотерми адсорбції досліджуваних ПАР зображено на рис. 3.1.3.

Таблиця 3.1.3 – Результати розрахунків за залежністю поверхневого натягу від концентрації ПАР

ПАР	с, моль/л	σ , Дж/см ²	Δc	$\Delta \sigma$	$\Delta \sigma / \Delta c$	$c_{сер}$	$\Gamma \times 10^5$, моль/см ²
Олівем 1000	0	36,3					
Лецинол		36,3					
Олівем 1000	0,1	18,5	0,1	-17,8	-178	0,05	235
Лецинол		16,1		-19,9	-199		410
Олівем 1000	0,2	12,8	0,1	-5,7	-57	0,15	330
Лецинол		12,9		-3,2	-32		410
Олівем 1000	0,3	10,7	0,1	-2,1	-21	0,25	505
Лецинол		10,4		-2,5	-25		535
Олівем 1000	0,4	10,3	0,1	-0,4	-4	0,35	525
Лецинол		9,6		-0,8	-8		579
Олівем 1000	0,5	8,9	0,1	-1,4	-14	0,45	464
Лецинол		8,3		-1,3	-13		581
Олівем 1000	0,6	8,0	0,1	-0,9	-9	0,55	461
Лецинол		7,2		-1,1	-11		586

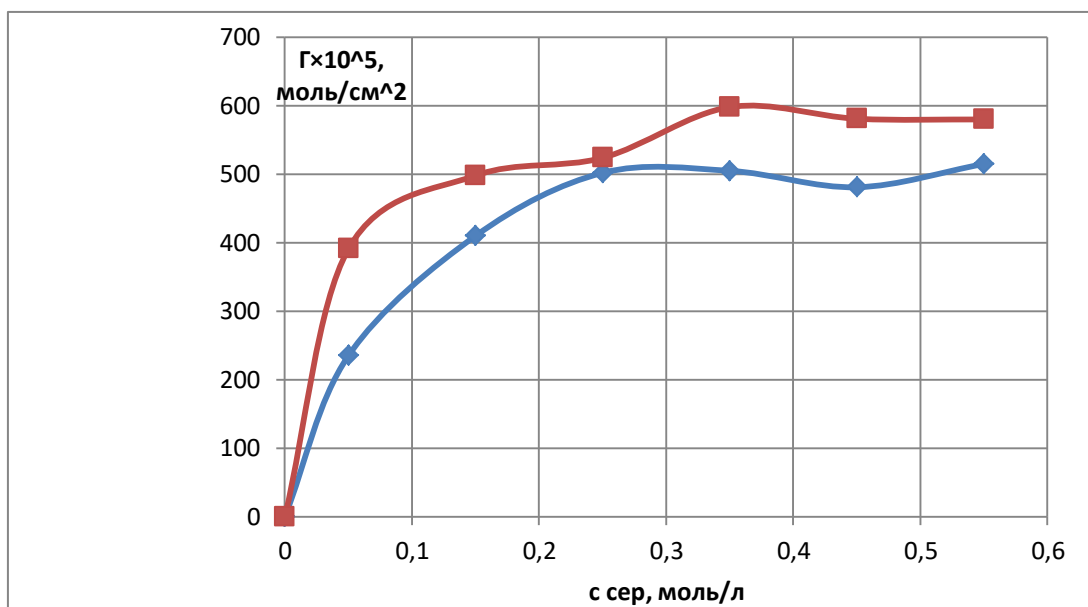


Рис. 3.1.3. Ізотерми адсорбції ПАР лецинол (1) та олівею 1000 (2)

Значення граничної адсорбції знаходили графічно з графічного рішення рівняння Ленгмюра [44]:

$$\Gamma_{\infty} = ctg\alpha$$

$ctg\alpha$ – кут нахилу прямої до абсциси (графік $C_{сер}(C_{сер}/\Gamma)$).

Для ПАР Олівею 1000 графік зображено на рис. 3.1.4, для лецинолу на рис. 3.1.5.

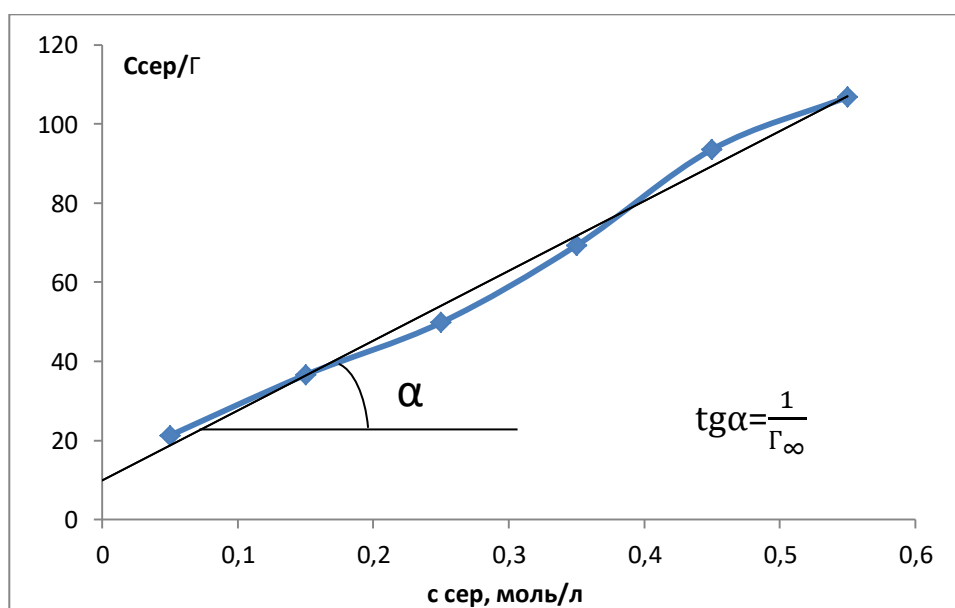


Рис. 3.1.4. Графік для визначення граничної адсорбції ПАР олівом 1000

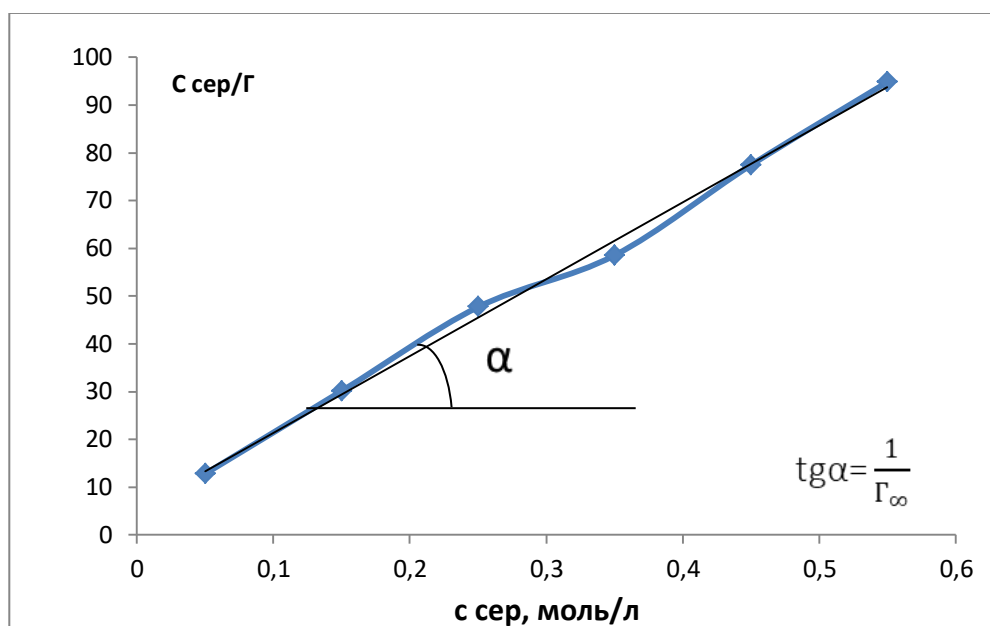


Рис. 3.1.5. Графік для визначення граничної адсорбції ПАР лецинолу

Для ПАР Олівом 1000: $\Gamma_{\infty} = 458 \times 10^{-5} \text{ моль/см}^2$

Для ПАР лецинол: $\Gamma_{\infty} = 574 \times 10^{-5} \text{ моль/см}^2$

Надалі визначили площу S_0 , яка припадає на одну молекулу в насиченому адсорбційному шарі. Розрахунки проводили за формулою [43]:

$$S_0 = \frac{1}{Na\Gamma_{\infty}}$$

Na – число Авогадро, $6,023 \times 10^{23} \text{ моль}^{-1}$, Γ_{∞} – гранична адсорбція. Для олівом 1000: $S_0 = 3,6 \times 10^{-18} \text{ м}^2$; для лецитину: $S_0 = 2,8 \times 10^{-18} \text{ м}^2$. Також була визначена критична концентрація міцелоутворення. Цю величину визначили з графіка, який побудували в координатах $\sigma = f(\ln C)$ та визначили значення критичної концентрації міцелоутворення по зламу на кривій (рис. 3.6).

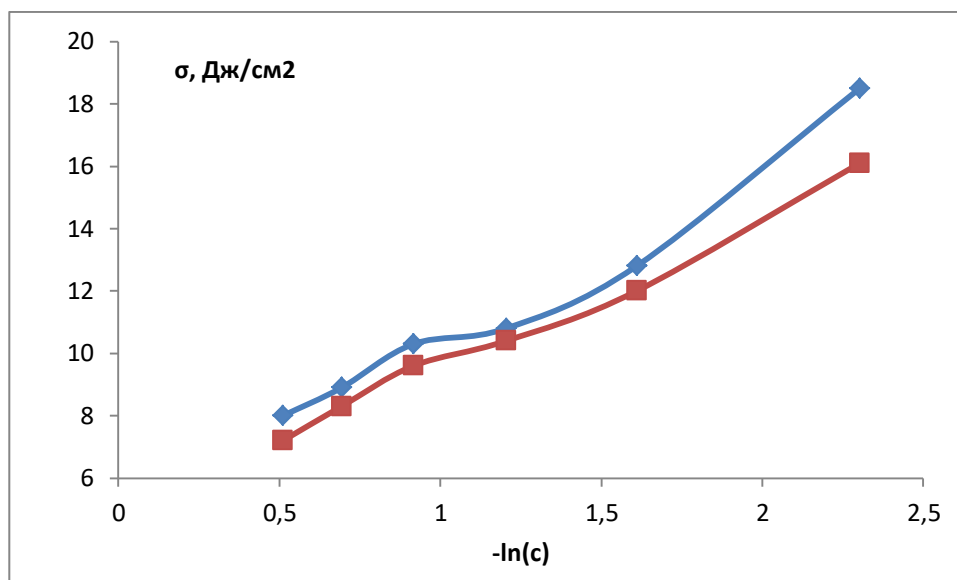


Рис. 3.1.6. Графік залежності поверхневого натягу ПАР від логорифму концентрацій, для олівем 1000 – 1, для лецинолу – 2.

З графіка визначили критичні концентрації міцелоутворення для двох поверхнево-активних речовин Олівем 1000 та лецинолу. Для Олівему дана величина складає 1,1 моль/л, для лецинолу 1,3 моль/л.

Основні міжфазні характеристики ПАР та результати квантово-хімічних розрахунків їх молекул наведено в таблиці 3.1.4.

Таблиця 3.1.4 – Міжфазні характеристики ПАР та результати КХР*

ПАР	$\Gamma_{\infty} \times 10^5$, моль/см ²	ККМ, моль/л	$S_0 \times 10^{18}$, м ²	l , нм	δ^* , нм
Олівем 1000	454	1,1	3,6	4,8	5,1
Лецинол	578	1,3	2,8	3,9	4,3

З отриманих даних слідує, що гранична адсорбція ПАР Олівем 1000 менша за граничну адсорбцію лецинолу, таким чином, як основний емульгатор виступає Олівем, соемульгатор – лецинол. Співвставлення результатів адсорбційних досліджень ПАР з КХР показує, що вони добре корелюють між собою. Величини довжини l ПАР та товщини адсорбційного шару δ близькі між собою.

3.2 Метод отримання емульсійного крему способом “гарячий/гарячий”

Для створення емульсійного крему типу олія/вода було розроблено рецептуру з урахуванням усіх властивостей інгредієнтів.

Жирова фаза та водна фаза були підігріті до 80°C та змішані в гомогенізаторі, до повного емульгування.

Кінцева рецептура наведена в таблиці 3.2.1

Таблиця 3.2.1 – Рецептура емульсійного крему

Компонент	%, вміст
Вода	70,5
Олія обліпихи	8,0
Моностеарат гліцерину	5,4
Цетиловий спирт	4,1
Олівем 1000	3,8
Олія виноградних кісточок	3,5
Лецинол	3,0
Стеаринова кислота	1,4
Натрій бензоат	0,2
Лимонна кислота	0,1

3.3 Результати досліджень фізико-хімічних та сенсорних властивостей

Досліджено основні фізико-хімічні (термостабільність, колоїдна стабільність, рН) та сенсорні властивості розроблених емульсійних основ крему. Результати досліджень зведено в таблицю 3.3.1.

Таблиця 3.3.1 – Основні фізико-хімічні властивості зразків емульсійного крему

Показники якості	Номер зразка						
	1	2	3	4	5	6	7
Термостабільність	Стабільний	Стабільний	Стабільний	Стабільний	Стабільний	Стабільний	Стабільний
Колоїдна стабільність	Стабільний	Стабільний	Стабільний	Стабільний	Стабільний	Стабільний	Стабільний
Органолептичні та сенсорні властивості	Легка кремоподібна консистенція, легко наноситься та розповсюджується, добре поглинається	Легка кремоподібна консистенція, легко наноситься та розповсюджується, добре поглинається	Легка кремоподібна консистенція, легко наноситься та розповсюджується, добре поглинається	Легка кремоподібна консистенція, легко наноситься та розповсюджується, добре поглинається	Легка кремоподібна консистенція, легко наноситься та розповсюджується, добре поглинається	Легка кремоподібна консистенція, легко наноситься та розповсюджується, добре поглинається	Легка кремоподібна консистенція, легко наноситься та розповсюджується, добре поглинається
pH (5,0-9,0)	7,3	7,4	7,4	7,5	7,4	7,5	7,6

3.4 Встановлення концентрації фази олії та співвідношення емульгатора та соемульгатора

Проводили дослідження на встановлення співвідношення концентрації емульгатора та соемульгатора до вмісту олії. Для цього було розроблено 8 зразків емульсійних основ з різною концентрацією емульгаторів та олії приготування за способом «гарячий/гарячий».

Оптимальною емульсійною основою для виготовлення крему на основі екстракту обліпихи та олії виноградних кісточок є зразок під номером 6. Вміст олії може бути в межах 11%, емульгатор Олівем 1000 – 3,8% , а соемульгатор лецинол – 3,0 %.

Таблиця 3.4.1 – Склад експериментальних зразків емульсійних основ

Масова частка інгредієнтів, %								
№ зразка	1	2	3	4	5	6	7	8
Олія	1,0	3,0	5,0	7,0	9,0	11,0	15,0	19,0
Олівем 1000	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
Лeciнол	1,0	1,5	2,0	2,6	2,8	3,0	3,2	3,5
Вода очищена	до 100%							

3.5 Ідентифікація активно-діючих речовин рослинних компонентів

У таблиці 3.5.1 наведено вміст жирних кислот в екстракті обліпихи.

Таблиця 3.5.1 – Вміст жирних кислот в екстракті обліпихи, визначений за хроматографічним методом

Fatty acid (common name)	Reference	Extraction technique (seeds and pulp)			
	Chloroform/ methanol	Petroleum- ether	SCFE CO ₂ 3 h or 6 h	Screw press	Aqueous**
			Seeds*		
16:0 (Palmitic)	7.5 ± 0.1	7.0 ± 0.1	7.2 ± 0.3	6.7 ± 0.2	n/a
18:0 (Stearic)	2.8 ± 0.01	2.6 ± 0.04	2.4 ± 0.1	2.5 ± 0.01	
18:1 <i>n</i> -9 (Oleic)	13.4 ± 0.03	13.6 ± 0.02	13.0 ± 0.3	13.6 ± 0.04	
18:1 <i>n</i> -11 (11-Octadecanoic)	2.3 ± 0.02	2.1 ± 0.1	1.9 ± 0.01	1.9 ± 0.05	
18:2 <i>n</i> -6 (Linoleic)	36.3 ± 0.2	35.5 ± 0.2	35.9 ± 0.1	35.3 ± 0.1	
18:3 <i>n</i> -3 (Linolenic)	35.9 ± 0.2	37.4 ± 0.1	37.9 ± 0.1	38.5 ± 0.2	
			Pulp*		
16:0 (Palmitic)	34.8 ± 0.3	35.2 ± 0.1	35.5 ± 0.01	n/a	34.3 ± 0.01
16:1 (Palmitoic)	34.4 ± 0.01	35.0 ± 0.03	36.3 ± 0.1		38.5 ± 0.01
18:0 (Stearic)	1.2 ± 0.01	1.2 ± 0.01	1.1 ± 0.0		1.1 ± 0.0
18:1 <i>n</i> -9 (Oleic)	3.4 ± 0.03	3.3 ± 0.1	3.5 ± 0.03		3.2 ± 0.01
18:1 <i>n</i> -7 (11-Octadecanoic)	7.1 ± 0.03	6.9 ± 0.01	6.9 ± 0.05		7.3 ± 0.02
18:2 <i>n</i> -6 (Linoleic)	13.5 ± 0.1	12.8 ± 0.01	12.4 ± 0.1		13.0 ± 0.1
18:3 <i>n</i> -3 (Linolenic)	2.0 ± 0.2	1.5 ± 0.01	1.2 ± 0.01		1.1 ± 0.01
24:1 (Nervonic)	1.1 ± 0.01	1.3 ± 0.1	0.9 ± 0.02		0.05 ± 0.01

* Standard deviations (n = 2)

** Non-processed pulp used

n/a = technology not applicable

Газова хроматографія.

GC (2014) був оснащений детектором полум'я іонізації полум'ям та 0,25 мм×30 м павленою колоною з діоксидом кремнію, покритою колоною 0,25 мкм FAMEWAX™ (№12497). Температуру детектора підтримували на рівні 230°C, а температури впорскування – 225°C. Програму температури колонки спочатку встановлювали на рівні 165°C протягом перших 30 хв, а потім збільшували зі швидкістю від 1,5 °C/хв до 220°C, де вона залишалася протягом останніх 15 хв. Газом-носієм був гелій з розділеним потоком у співвідношенні 1:40 при лінійній швидкості 40 см/с, а швидкість потоку близько 0,5 мл / хв вимірювали при початковій температурі.

Стандартні складні ефіри Омега-3 та Омега-6 жирних кислот були проаналізовані за тією ж процедурою, і час утримування в олії насіння SBT порівнювали з хроматограмою їх стандартних жирних кислот.

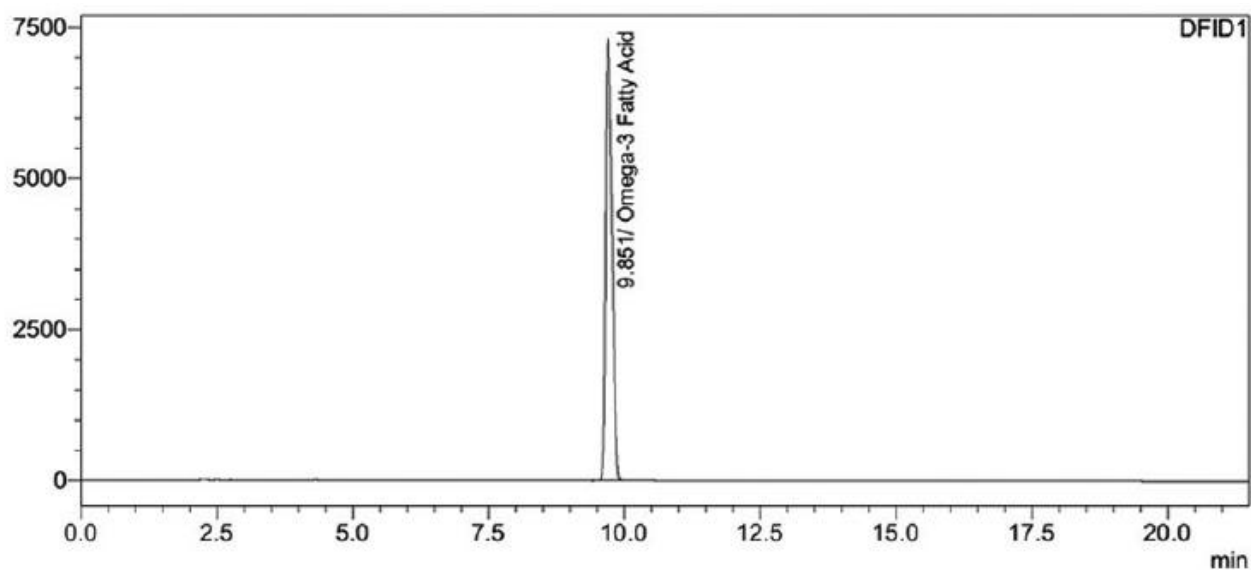


Рис. 3.5.1. Газова хроматограма екстракту обліпихи на вміст Омега-6 жирної кислоти

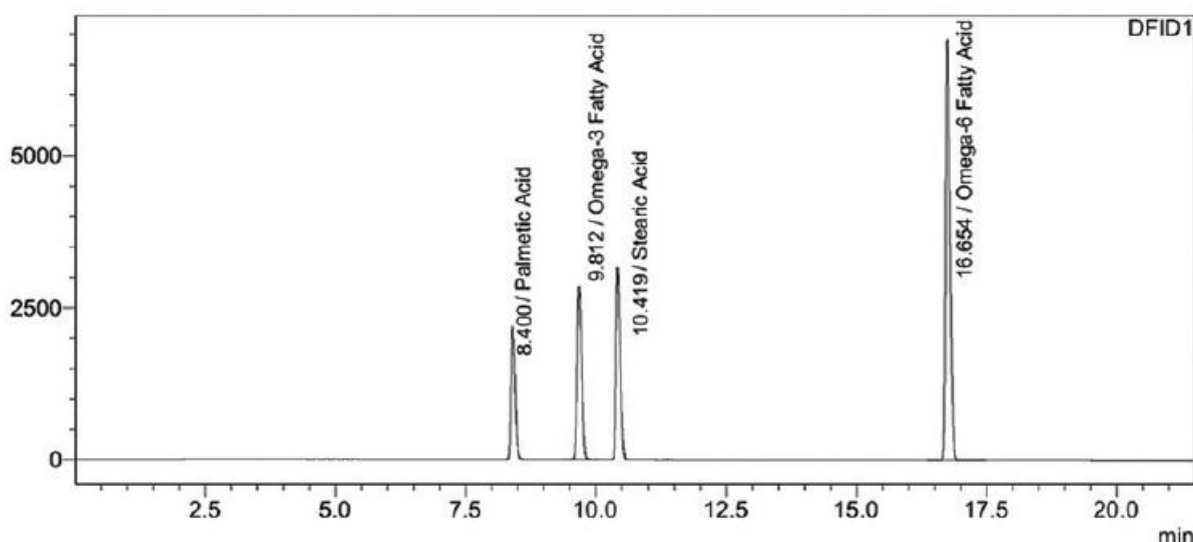


Рис. 3.5.2. Газова хроматограма екстракту обліпихи на вміст Омега-6 та Омега-3 жирних кислот

За результатами газової хроматографії було встановлено, що в екстракті обліпихи міститься дуже багато ненасичених жирних кислот типу ланолінової, лінолевої та пальмітоолеїнової, що є кислотами типу Омега.

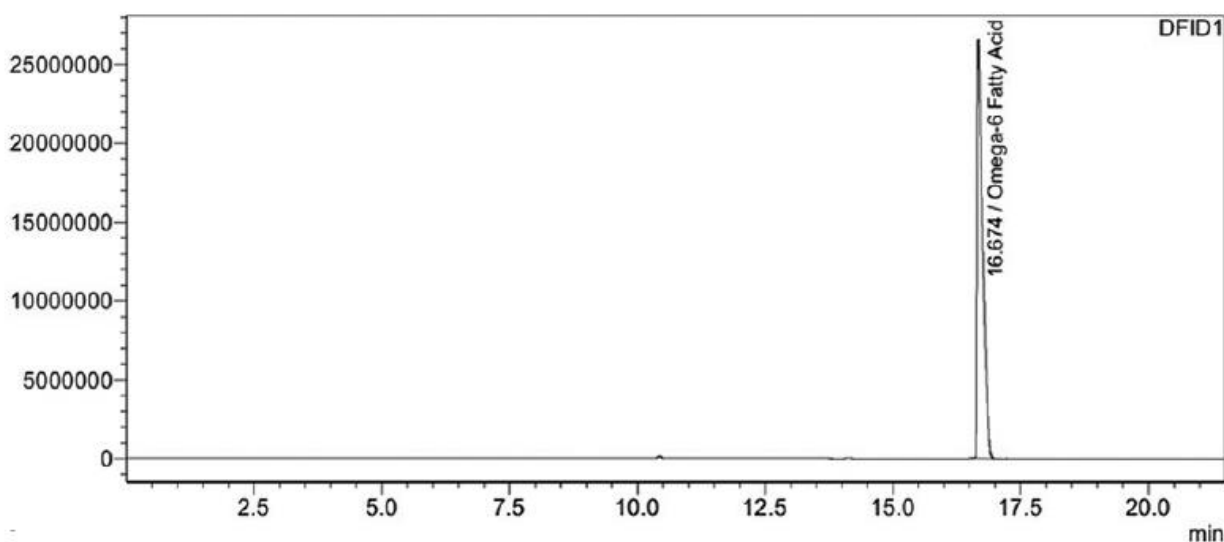


Рис. 3.5.3. Газова хроматограма екстракту обліпихи на вміст Омега-6 жирної кислоти

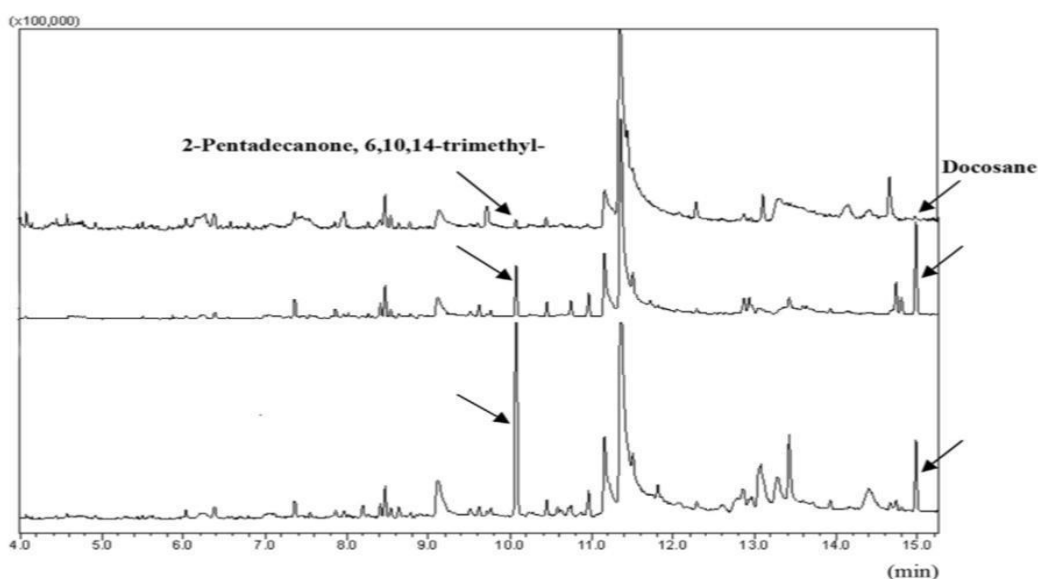


Рис. 3.5.4. Загальний струм іонів отриманий з різних частин рослини (верхній – насіння, середній – м'якоть, нижній – листя обліпихи)

За проведеною хроматографією було встановлено наявність у екстракті обліпихи та олії виноградних кісточок вміст ненасичених жирних кислот типу Омега, а саме Омега-3, Омега-6 та Омега-9. Саме ці кислоти запобігають окисненню на поверхні шкіри та являються дуже активними антиоксидантами. Крім того, наділені іншими функціями.

3.6 Висновки

Розроблено модельний зразок косметичного крему на снові олії виногра-
них кісточок та екстракту обліпихи.

Встановлена оптимальна масова частка співвідношення емульгаторів та
фази олії.

Проведені фізико-хімічні дослідження свідчать про перспективність ви-
користання емульгатора лецитин та Олівем 1000 для одержання емульсійного
крему типу «олія в воді» вдалої консистенції.

Проведено квантово-хімічні розрахунки ПАР, які наявні в косметичному
кремі, та показано, що вони добре корелюють з адсорбційними дослідженнями.

РОЗДІЛ 4

РОЗРОБКА СТАРТАП-ПРОЕКТУ

4.1 Резюме

Загальна характеристика розробки та основні техніко-економічні показники наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Резюме стартап-проекту

1. Сутність ідеї	Створення лабораторії для виробництва емульсійних кремів на основі олії виноградних кісточок та екстракту обліпихи (наділений антиоксидантними властивостями)
2. Наявність аналогів або прототипів ідеї	На сучасному ринку є дуже багато масштабних підприємств по виробництву кремів. Прототипами ідеї були дорогокоштуючі, малодоступні креми з антивіковим ефектом на основі рослинної сировини, здебільшого з зашифрованим складом. Ці прототипи знаходяться на стадії експлуатації. Аналогами ідеї є звичайні креми, без рослинних екстрактів і натуральних компонентів, ринкова ціна на які коливається від 45 до 190 грн, в залежності від місткості, якості, виробника
3. Основна потреба, яку задовольнить реалізований стартап	Стартап задовольнить потребу створення якісного косметичного емульсійного крему на основі рослинної сировини, а саме олії виноградних кісточок та екстракту обліпихи власноруч та за економічно-вигідною ціною, що є антивіковим кремом
4. Ступінь розробленості технології реалізації	На стадії розробки
5. Класифікація продукту стартапу за міжнародною класифікацією товарів	Клас 3. Нелікувальна косметика та нелікувальні парфумерно-косметичні препарати; нелікувальні зубні порошки і пасти; парфумерні вироби, ефірні олії; вибілювальні препарати та інші речовини для прання; чистильні, полірувальні, очищальні та абразивні препарати

Продовж. табл. 4.1

6. КВЕД, до якого може належати дане виробництво	20.42 Виробництво парфумованих та косметичних засобів.
7. Очікувана потужність стартапу	Мале підприємство
8. За масштабом виробництва	Серійне
9. За рівнем спеціалізації	Вузькопрофільне
10. За ресурсами, що споживатимуться	Матеріаломістке
11. За чисельністю персоналу	Мале
12. Органи управління при реалізації стартапу	Національні
13. Бажане географічне розташування - потужностей стартапу; - офісу стартапу; - збутової мережі; - постачальників комплектуючих	Великі міста (Київ, Одеса, Дніпр) або їх пригори
14. Місце ідеї у ланцюжку цінностей інноваційного процесу	ідея,споживач-реалізація (юридична особа);споживач-експлуатація)фізична особа)
16. Бізнес-модель стартапу	B2B2C
17. Конкуренти вітчизняні (ціна, на якому етапі реалізації знаходяться, основні конкурентні переваги, фактори успіху)	В Україні в основному виробляються косметичні креми на рослинній сировині з великою кількістю консервантів, склад зашифрований
18. Конкуренти іноземні (ціна, на якому етапі реалізації знаходяться, основні конкурентні переваги, фактори успіху)	Ціна дуже варіюється в залежності від якісних показників (від 100 до 500 грн за 100 г). Перевагою деяких є використання лише безпечних природних компонентів (як правило, в них низька активність) або висока ефективність (такі не завжди безпечні)

Продовж. табл. 4.1

19. Ключові фактори успіху стартапу	Якість сировини та емульсійного крему, доступна ціна.
20. Споживачі (основні на етапі впровадження, групи, орієнтовна чисельність)	15 000 населення на початку впровадження виробництва, а також 5-7 п/п по продажу
21. Планова кількість продукту розробки для першого етапу реалізації	375 кг/місяць
22. Мінімальна кількість виробництва за методом точки беззбитковості	375 кг
23. Споживачі на етапі розвитку	населення 25-45 років.
24. Споживачі на етапі зрілості	Всі групи населення.
25. Конкурентна ціна на продукт стартапу	700 грн/кг продукту, або 70 грн за 1 шт крему
26. Плановий рівень рентабельності при реалізації продукту	57,63 %
27. Капіталовкладення в проект	2 062 349
28. Період повернення капіталовкладень у проект	1 рік 10 міс
29. Джерела фінансування	Особисті заощадження (на початкових етапах розвитку стартап-проекту), згодом – бізнесінкубатор iHub.

Бізнес-ідея – відкриття лабораторії з виробництва емульсійного крему на основі рослинної сировини, а саме олії виноградних кісточок та екстракту обліпихи. Створення даної лабораторії дасть змогу людям придбати косметику,

що наділена антивіковим ефектом за доступною ціною. Крім того на базі лабораторії буду проходити спеціальні майстер-класи по створенню косметичних кремів, що дозволить відвідувати лабораторію більшій кількості людей та працювати над підбором та розробкою косметичного крему індивідуально.

Основна потреба, що задовольняється – створення якісного косметичного емульсійного крему на основі рослинної сировини, а саме олії виноградних кісточок та екстракту обліпихи власноруч та за економічно-вигідною ціною.

Суб'єктами замовлення продукту можуть бути фізичні та юридичні особи, що зацікавленні і придбанні якісних косметичних продуктів на основі рослинної сировини. Об'єкт дослідження – косметичних продукт на основі олії виноградних кісточок та екстракту обліпихи.

Місце ідеї в ланцюжку цінностей інноваційного процесу: ідея; споживач - реалізація (юридична особа); споживач – експлуатація (фізична особа).

Бізнес-модель стартапу: B2B2C.

Прототипами ідеї були дорогокоштуючі, малодоступні креми з антивіковим ефектом на основі рослинної сировини, здебільшого з зашифрованим складом. Ці прототипи знаходяться на стадії експлуатації. Аналогами ідеї є звичайні креми, без рослинних екстрактів і натуральних компонентів, ринкова ціна на які коливається від 45 до 190 грн, в залежності від місткості, якості, виробника.

Основними конкурентами є виробники іноземні, найбільшим є Польща, також основними конкурентами серед вітчизняних можна вважати: Астракосметікс, Leco Styel, ТОВ «Elfa», ТОВ «Натуральна косметика», так як ціни на дану продукцію порівняно невисокі та наявний великий вибір.

Основними категоріями споживачів можна вважати студентів та населення середнього класу. Початковою метою є створення власноруч та продаж кремів з натуральної сировини та використанням рослинних екстрактів в м. Ірпінь.

Сировиною для продукції є: рослинні екстракти, консерванти, емульгатори (олівею 1000, лецинол, моностеарат гліцерину), очищена вода, олія виноградних кісточок. Потенційними постачальниками складових компонентів ро-

зробки є Китай – консерванти, Польща – рослинні екстракти та олія. Технологія виготовлення розроблена фахівцями хіміками-технологами. В команду для реалізації продукту стартапу необхідні будуть також маркетолог та менеджер з продажу. Початкова реалізація здійснюватиметься безпосередньо на території місця виробництва.

Основним методом просування результатів розробки на ринок є реклама, яка підкреслюватиме ключові фактори успіху стартапу – натуральність, антивіковий ефект, що забезпечується компонентами, економічність та можливість виготовлення продукту власноруч. Основним джерелом фінансування є ТОВ «Special cosmetics». Також як додаткові джерела для отримання коштів можуть бути банки, держава, акціонерні товариства.

4.2 Аналіз внутрішнього та зовнішнього середовища стартапу

Середовище діяльності будь-якого підприємства можна охарактеризувати за допомогою наступної схеми, зображеної на рисунку 4.1.



Рис. 4.1. Зовнішнє, зовнішнє оперативне і внутрішнє середовище підприємства із виробництва косметичних кремів

Представлена схема є зручною для оцінки потенційних можливостей, що надає зовнішнє середовище, а також загроз, які можна від нього чекати.

Зовнішнє середовище безпосередньо не впливає на підприємство, але

формує загрози і можливості цього підприємства. До факторів зовнішнього середовища відносять політику, економіку, географію, демографію, культуру, науково-технічний прогрес (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Загрози та можливості зовнішнього середовища підприємства

	Загрози	Можливості
Економіка	Нестабільна економічна ситуація може негативно відобразитись на чистому прибутку компанії, і, як наслідок на подальшому розширенні та удосконаленні виробництва	Розширення виробничої лінії
	Скачки курсу валют, що призведуть до втрати вкладених коштів, або до підвищення ціни	Налагодження роботи з постачальниками інших регіонів
	Зростання інфляції	Вихід на нові ринки
Політика	Війна та зміна стану в країні. Зменшення чисельності населення (епідемії/стихійні лиха/війна). Можливі втрати товару, а також втрата території для його розповсюдження та споживачів	Євроінтеграція може сприяти появі на нашому ринку сировини, яка необхідна для виробництва продукту та допоможе зробити процес пошуку постачальника простішим та зменшити витрати на поставку
	Законодавча заборона на використання певних груп речовин в якості консервантів або заборона використання консервантів в певних групах косметичної продукції (наприклад, в дитячій косметичці)	Пошук нових територій та розширення діапазону поширення продукції

Продовж. табл. 4.2

	Географічні умови безпосередньо впливають на погодні умови	Державна підтримка малих підприємств
	Корумпованість органів влади	Пошук нових поставщиків за лояльною ціною в Україні або за кордоном та розширення ринку збуту
	Також Євроінтеграція може призвести до потрапляння на ринок більшої кількості європейських підприємств, що виробляють консерванти	Вигідне географічне розташування у Ірпіні може зменшити витрати на транспорт, що зменшить собівартість товару
	Зміна законодавства країн-поставщиків сировини та імпортерів продукції. Втрата сировини, або затримка, збільшення ціни, втрата ринку збуту	
Науково-технічний прогрес	Швидка поява нових конкурентноспроможних аналогів	Наявність потенціалу НДР та запатентованої рецептури
	Можуть з'явитися прилади, технології та методики, при використанні яких буде легше та дешевше отримувати розроблений продукт	Можуть бути винайдені нові більш ефективні та перспективні технології виробництва
	Подальші дослідження також можуть виявити негативні властивості даних компонентів, які поки що невідомі, або не є можливими для використання для дитячої косметики	Подальші дослідження речовин, що входять до складу даного крему, можуть дозволити розширити лінійку виробництва

Внутрішнє середовище підприємства має не менший вплив на стабільність його роботи та розвиток. Підприємство «Special cosmetics» не має власних виробничих потужностей, продукція виготовляється на замовлення.

До факторів зовнішнього оперативного середовища відносять конку-

рентів, постачальників, посередників, споживачів.

Таблиця 4.3 – Аналіз факторів зовнішнього оперативного середовища

Фактор	Переваги	Недоліки
1	2	3
Конкуренти	Підвищення попиту за рахунок вигідної реклами на фоні гірших за певними характеристиками конкурентів.	Зменшення попиту у випадку більшої кількості продукції
		Розробка конкурентами більш ефективних та універсальних кремів
Постачальники	Пошук більш надійного постачальника на вигідніших умовах, затребування компенсації від фірми-банкрота	Банкротство фірми постачальника та подальші труднощі із налагодженням умов співпраці із новим постачальником
	зниження ціни на сировину, що спричинене затримками. зниження ціни на продукції за рахунок конкуренції між фірмами-постачальниками	Збої постачання сировини внаслідок погодних умов, непередбачених ситуацій або локальних проблем на підприємстві із виробництва компонентів.
Посередник	Можливість взаємовигідної співпраці із великими корпораціями	Втрати прибутку у випадку недобросовісності посередника
	Посередник може бути джерелом інформації щодо змін у середовищі ринку та вподобань покупця	Перепродаж посередником частини товару не узгодженим із фірмою-власником покупцям
	Звільнює від затрат, пов'язаних із численними дрібними поставками	Неоправдане підвищення цін посередником може негативно відобразитися на попиті

Продовж. табл. 4.3

1	2	3
Кінцевий споживач косметики	Підвищення популярності серед кінцевих споживачів косметичних продуктів з антивіковим ефектом комплексної дії на основі рослинної сировини	Втрата популярності серед кінцевих споживачів окремих косметичних продуктів
Споживач (виробники косметики)	Багато українських дистриб'юторів косметики (близько 100 середніх та крупних підприємств + щороку з'являються нові)	Косметичний крем може не підійти для кожного.
		У більшості дистриб'юторів вже є свої постійні постачальники
	Зацікавленість виробників в виготовленні продуктів переважно вітчизняної сировини	Банкротство фірм продажу та поширення косметики

Аналіз впливу зацікавлених сторін на основі факторів зовнішнього середовища наведено у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Аналіз зацікавлених сторін

Зацікавлена сторона	Вплив її на реалізацію проекту	Цікавість її до проекту	Загальний коефіцієнт впливу на проект
1	2	3	4
Суб'єкти зовнішнього оперативного середовища			
Виробник:	10	10	1
Постачальник(послуг/сировини/водних ресурсів/ ємностей):	10	6	0,6
Споживачі (населення/бізнес):	10	5	0,5

Продовж. табл. 4.4

1	2	3	4
Посередники:	7	6	0,42
Зовнішнє середовище			
Політичні структури:			
- Кабінет міністрів -	3	1	0,03
Міністерство охорони здо- ров'я	5	5	0,25
- Міністерство екології та природних ресурсів	4	5	0,2
Суб'єкти економічного се- редовища: - підприємства- конкуренти	10	7	0,7
- банк			
- податкова			
Власники географічних об'єктів	5	2	0,1
Суб'єкти демографії	5	2	0,1
Суб'єкти культурного сере- довища	5	8	0,4
Суб'єкти НТП	6	6	0,36

Внутрішнє середовище підприємства має не менший вплив на стабільність його роботи та розвиток. Його аналіз забезпечує визначення сильних та слабких сторін в процесі реалізації стартап-проекту, що саме буде сприяти забезпеченню розробки, впровадженню, а що створюватиме перешкоди (ризики) в розробці, впровадженні та реалізації ідеї стартап-проекту (табл. 4.5).

Таблиця 4.5 – Переваги та недоліки внутрішнього середовища підприємства

Складові внутрішнього середовища	Переваги	Недоліки
Виробництво	Відсутність витрат на підтримку виробництва у належному стані, розширення виробничих потужностей і т.д.	Наявність не дуже сучасного обладнання
	Можливість розширення виробництва	Складність деяких стадій виробництва
	Використання стандартного та відносно недорогого обладнання	
Маркетинг	Наявність договорів з рекламними агентствами, власний бігборд, власна сторінка в соц.мережах, промо-заходи у вигляді майстер-класів з виготовлення крему	Високі витрати на забезпечення конкурентоздатності у порівнянні із великими компаніями, недостатня кількість реклами по Києву
Фінанси	Достатні фінансові ресурси, що забезпечує кредит у банку та інвестиції від виробників косметики	Обмежені інвестиційні можливості, недостатня кількість коштів на просування бренду, відсотки на виплати, інфляція
Персонал	Невелика кількість персоналу (4 осіб)	Недостатній досвід персоналу у виробництві іншої декоративної продукції, окрім косметичних кремів, так як заплановано виробництво декоративної косметики
Організація управління	Кожен працівник має власні обов'язки, які повинен виконувати	Відсутність заступників

4.3 Визначення ключових факторів успіху проекту

Ключові фактори успіху – ті, на які підприємство може самостійно впливати під час виробництва і реалізації продукту. Ключові фактори успіху варто надати у вигляді діаграми Шонфільда. Розрахунок наведений у табл. 4.6.

Таблиця 4.6 – Оцінка характеристик продукції

Характеристика	Коефіцієнт вагомості характеристики	Оцінка характеристик		
		Наша продукція	Натуральна косметика	LR beauty
Ціна	0,3	5	4	3
Якість (термостабільність, колійна стабільність)	0,2	5	5	5
Якість сировини	0,1	5	4	4
Наявність натуральної сировини	0,1	5	4	4
Упаковка (дизайн та привабливість)	0,1	5	5	5
Габаритні розміри (форма, ергономічність, зручність у експлуатації)	0,1	5	5	4
Якість готового продукту	0,3	5	4	3

З урахуванням коефіцієнту вагомості характеристики визначається бальна оцінка кожної характеристики для нашої продукції і для конкурентів (табл. 4.7).

Таблиця 4.7 – Ключові фактори успіху проекту за методом Шонфільда

Характеристика	Бальна оцінка характеристик		
	Наша про- дукція	Натуральна косметика	LR beauty
Ціна	1,5	1,2	0,9
Якість (термостабільність, колоїдна стабільність)	1	1	1
Якість сировини	0,5	0,4	0,4
Наявність натуральної сировини	0,5	0,4	0,4
Упаковка (дизайн та привабливість)	0,5	0,5	0,5
Габаритні розміри (форма, ергономічність, зручність у експлуатації)	0,5	0,5	0,4
Якість готового продукту	1,5	1,2	0,9

Отримані дані узагальнені у вигляді графіку 4.2 :

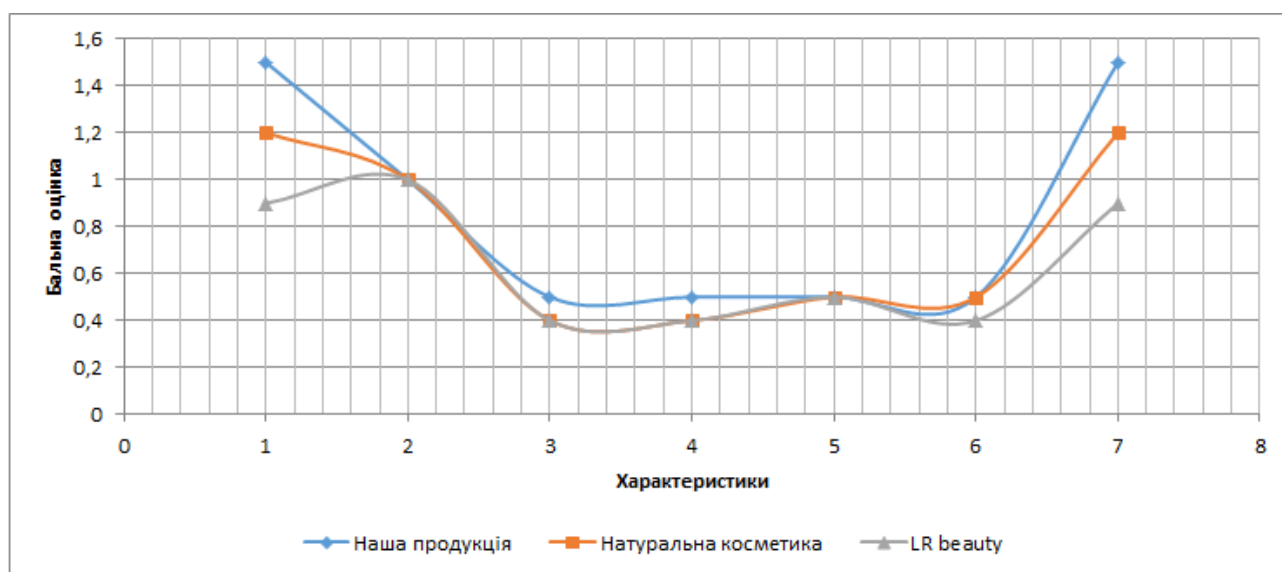


Рис. 4.2. Графік порівняння конкурентних переваг нашого підприємства з конкурентами

Отже, відповідно до отриманих результатів, основними факторами переваги нашого підприємства є якість готової продукції та сировини. Ціна є менш впливовою характеристикою, оскільки на неї підприємство не має великого впливу, хоча вона є більш доступною для споживача нашої продукції.

Формуємо можливі варіанти розвитку інноваційної ідеї та визначаємо перспективний напрям її розвитку (табл. 4.7).

Таблиця 4.7 – Варіанти розвитку ідеї стартапу

Варіант	Стислий опис можливого розвитку
1. Підтримання стандартів якості власного продукту	Застосування якісної сировини для створення та підтримання якості продукту, для забезпечення гарного потенціалу на ринку
2. Розширення властивостей продукту	Розробка додаткових унікальних властивостей косметичного емульсійного крему з унікальними інгредієнтами рослинного походження

Таким чином, підприємство має зосередитись на забезпеченні дотримання вказаних характеристик належних рівнів.

4.4 Визначення потенційних споживачів

На першому етапі доцільно розробити класифікацію потенційних споживачів (табл. 4.8).

Основними потенційними споживачами розробленого косметичного крему виступають виробники та продавці косметичних засобів. Для перевірки їх потреб було проведено опитування серед респондентів у кількості п'яти підприємств (анкету для споживачів наведено в Додатку Б). Отриманні дані для кращого сприйняття та представлені у відсотковому співвідношенні (табл. 4.9).

Таблиця 4.8 – Класифікація потенційних споживачів (юридичних осіб)

Критерій	Значення
1. Форма власності	Переважно приватні
2. КВЕД	46.19 Діяльність посередників, що спеціалізуються в торгівлі іншими товарами 47.75 Роздрібна торгівля косметичними товарами та туалетними принадлежностями в спеціалізованих магазинах
3. За потужністю	Малі та середні
4. За масштабом виробництва	Серійні, масові
5. За рівнем спеціалізації	Вузько- та багатoproфільні
6. За ресурсами, що споживаються	Матеріаломісткі
7. За чисельністю персоналу	Малі та середні
8. За сферою діяльності	Оптова та роздрібна торгівля. Виробничі
9. За приналежністю капіталу і контролю	Національні, іноземні або спільні
10. За географічним розташуванням	Найчастіше поблизу великих міст
11. За віддаленістю органів управління	Найчастіше національні та міжнародні
12. За характером господарської діяльності	Промислові
13. За рівнем технологічної цілісності	Провідні, філії
14. За долею іноземного капіталу	З іноземними інвестиціями
15. За формуванням статутного капіталу	Найчастіше унітарні
16. За організацією виробничих процесів	Переважно періодичні
17. За роботою протягом року	Позасезонні
18. За географічним розташуванням на території України	По всій території

Таблиця 4.9 – Дані результатів опитування

Питання	Варіант відповіді		
1. Чи задовольняє вас якість косметичних кремів на рослинні основі?	а) так, по всі параметрам	б) відносно задовольняє (є деякі скарги)	в) ні, необхідно підібрати іншого поставника
	20%	50%	30%
2. Якого походження креми ви закупаєте?	а) Україна	б) Європа	в) Азія
	5%	35%	60%
3. Чи виникають проблеми з поставками через географічне положення?	а) ні, ніколи	б) так, іноді	в) так доволі часто
	0%	55%	45%
4. Чи зацікавлені ви в інвестуванні у проекти пов'язані з сферою косметичного виробництва?	а) так, інвестуємо у перспективні проекти	б) так, але якщо тематика виробництва зацікавить нас	в) ні
	50%	20%	30%
5. Чи зацікавлені ви у придбанні косметичної сировини з комплексною дією: антивіковий ефект, зволоження та регенерація? в основі якого компоненти з омега 7?	а) так	б) частково	в) ні
	85%	10%	5%

Споживачами сировини є також населення, адже бізнес-модель проекту B2B2C.

Результати опитування населення наведені в таблиці 4.10.

Таблиця 4.10 – Результати опитування населення

Питання	Варіант відповіді		
1. Вік	а)18-30	б)31-45	в) >45
	30%	40%	30%
2.3а платос- проможністю	а) не спроможні	б) спроможні	в)спроможні, але не бажають
	5%	80%	15%
3. Соціальний рівень спожи- вачів	а) низький	б)середній	в) вище середньо- го
	20%	70%	10%
4. Спосіб життя	а)активний, спор- тивний	б)спокійний, зба- лансований	в) дуже не- ритмічний
	35%	35%	30%
5. Тип особи- стості спожи- вачів	а)традиціоналіст	б)реаліст	в)гедоніст
6. Ставленням до товару	а)дуже подобається	б) більше є необ- хідністю	в)не користуюся, не подобається
	40%	45%	15%
7.Співвідношен ня бажання придбати і цінової межі	а) дуже дорого	б) інколи дозво- ляю собі покупку	в) дуже доступно
	45%	35%	20%
9. За інтенсив- ністю спожи- вання товару	а)Разове придбання	б)Періодичне придбання	в)Систематичне придбання
	10%	40%	45%
10. За інформо- ваністю	а)самоосвіта	б)ЗМІ	в)спеціальні джерела
	38%	45%	17%

В загальному, опитування показало, що більшість підприємств по продажу (роздрібного та оптового) косметики зацікавлені в розробленому косметичному кремі на рослинній сировині та населення, що є прямим споживачем продукті. Переважно це компанії, що спеціалізуються на торгівлі косметичних засобів та гігієнічно-миючих засобах, та іншої продукції. За результатами опитування та аналізу ринку розроблено паспорт клієнта (табл. 4.11). Фізичні особи також є споживачами косметичного крему комплексної дії. Усі вікові категорії мають потребу у придбанні доступного засобу.

Таблиця 4.11 – Паспорт потенційного клієнта

Критерій	Значення
Діяльність підприємства	Оптова та роздрібна торгівля косметичної продукції
За платоспроможністю	Здатні до довготривалих інвестицій
За ставленням до товару	Зменшення ціни продукту, підвищення її якості та малі строки доставки
За інтенсивністю споживання товару	Багаторазове споживання та придбання
За інформованістю	Інформовані про останні наукові розробки в косметичній сфері та нові високоефективні добавки для косметичних засобів
За потужністю	Малі, середні та великі
За рівнем спеціалізації (вузько-профільні, багатoproфільні, комбіновані)	Багатoproфільні
За географічним розташуванням	Немає чіткої географії, але, як правило, ближче до великих міст (висококваліфіковані трудові ресурси, наукові центри)
Обсяги одиничного замовлення і річного споживання	Одиничне замовлення: 50-250 одиниць Річне споживання: 650-3000 одиниць
Періодичність замовлення	Раз на місяць або раз у квартал

Попередні етапи допомагають визначити основі потреби клієнтів, які задовольняє наш продукт (табл 4.12).

Таблиця 4.12 – Клієнт та його потреби

Клієнт	Потреби
Представники оптової та роздрібної торгівлі	<ul style="list-style-type: none"> -якість продукту -забезпечення всіх функцій -лояльна ціна -конкурентоспроможність на ринку -довгий термін зберігання -швидкі терміни виготовлення -безпечність використання
Споживач	<ul style="list-style-type: none"> -якісний продукт -забезпечення антивікового ефекту -натуральна сировина виробництва -наявність можливості підбору індивідуального складу -наявність у продукті рідкісних інгредієнтів

Визначення потенційного споживача дозволяє сформувати плановий обсяг випуску продукції за місяцями (за перший рік реалізації) – табл. 4.13.

Таблиця 4.13 – Запланований обсяг виробництва крему

Місяць	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
об-сяг	1000	1750	3000	3750	3750	3750	3750	4000	4000	4000	4000	4000

4.5 Оцінка джерел фінансування

Джерелами фінансування для стартап проекту по виробництву консерванту можуть виступати:

1. Виробники косметичної продукції (60 % від необхідного капіталу): Зацікавлені в подібному продукту, оскільки надають перевагу сировині, що розташована ближче до їх виробництв. Також постійно шукають більш ефективні технології та готові інвестувати в їх розробку.

2. Державні гранти (25 %): Речовини, що входять до складу розробленого консерванту мають перспективи в косметологічній розробці як антивікові, омолоджуючі та регенеруючі косметичні креми.

3. Венчурні фонди (10 %): Інвестують у підприємства, що знаходяться на ранніх стадіях свого розвитку і усвідомлено йдуть на ризик інвестування, оскільки є шанс отримати високі прибутки від відносно невеликих вкладень. Тим більше, що частина венчурних фондів закладають у схему роботи можливість повного або часткового списання вкладених коштів. В середньому термін венчурної інвестиції становить 3-5 років, що відповідає розрахованому терміну повернення капіталовкладень для даного стартапу.

4. Інші фізичні та юридичні особи, зацікавлені у розробці даного продукту (5 %).

4.6 Розрахунок ціни інноваційної пропозиції на ринку

Ціноутворення – це процес обґрунтування, затвердження та перегляду цін і тарифів, визначення їх рівня, співвідношення та структури.

Попередня планова ціна, яку було встановлено для продажу косметичного крему – 700 грн/кг.

Плановий випуск 375 кг/ міс.

Порівняємо ціну за різними методами ціноутворення на ринку. Методи ціноутворення, що ґрунтуються на врахуванні витрат називаються витратними.

1. Розглянемо метод повних витрат. Ціна розраховується, виходячи із суми постійних і змінних витрат на одиницю продукції й запланованого прибутку з урахуванням нижнього порогу ціни.

$$Ц = C + П$$

де Ц – ціна одиниці товару, грн/од, С – собівартість одиниці товару, грн/од., П – величина прибутку (, яку бажає отримати підприємство від реалізації одиниці товару, грн.

Для початку проведемо калькуляцію усіх витрат для запуску проекту.

2.Метод на основі аналізу точки беззбитковості – полягає в тому, що ціна виробу визначається на основі розрахунку найоптимальнішого обсягу виробництва, який дає змогу відшкодувати всі витрати підприємства за рахунок отриманих валових доходів виходячи з «точки беззбитковості» а) ціна, при якій досягається точка беззбитковості (при плановому випуску).

$$П = Ц - C; \quad Ц = C, \text{ звідси } П = 0.$$

Плановий випуск (В) – 375 кг/місяць.

Знайдемо ціну, за якою необхідно продавати продукцію, щоб вийти на точку беззбитковості

$$П = Ц_{\text{од}} \cdot В - (А + \text{ФОП} + \text{ОбФ} + \text{Оренда})$$

Оскільки ФОП погодинна, то вона не залежить від випуску продукції.

Плановий випуск (В) – 375 кг/місяць.

$$Ц \cdot 375 - (1\,334 + 25\,100 + 126\,574 + 8\,000) = 0$$

$$Ц = 429,4 \text{ грн/кг.}$$

Отже, проаналізувавши усі методи формування ціни на ринку, можемо зробити висновок, що ціна, яку ми встановили 700 грн/ кг є доступною, що дозволить косметичному крему «Special cosmetics» бути конкурентоспроможними на ринку. Для розрахунку загальної калькуляції на рік (табл. 4.18) було складено таблиці 4.14 – 4.17 з розрахунками витрат на основні фонди, оборотні фонди та фонд оплати праці.

Таблиця 4.14 – Оборотні фонди. Сировина в сумі на 100 г крему

Компонент	Маса, г	Ціна, грн (на 100 г продукції)	Ціна, грн (на 1 кг продукції)
Вода	70.5	0,033	3,3
Олія обліпихи	8.0	8,5	85
Моностеарат гліцерину	5,4	1,65	16,5
Цетиловий спирт	4,1	0,80	8
Олівець 1000	3,8	9,00	90
Олія виноградних кісточок	3,5	6,0	60
Лецинол	3.0	1,5	15
Стеаринова кислота	1,4	0,05	0,5
Натрій бензоат	0,2	0,01	0,1
Лимонна кислота	0,1	0,01	0,1
Тара для фасування	1 шт	6,2	62
Всього:	100 г	33,753	337,53

Таблиця 4.15 – Основні фонди

Найменування	Вартість, грн	Постачальник	Амортизація
1	2	3	4
Ваги лабораторні (1 шт)	4000	«KERN ltd», Німеч.	800
Фільтрувальна установка (1 шт)	3500	ТОВ «Укроргсинтез», Україна	700
Мішалка верхньопривідна (3 шт)	8000	«ІКА», Німеччина	1600
Інший лабораторний дрібний інвентар	2500	ПАО «Склоприлад», Україна	500
Електроплита нагрівальна (3 шт)	9000	Завод «Маяк», Україна	1800

Продовж. табл. 4.15

1	2	3	4
Реактор (15 л)	24000	ПАО «Склоприлад», Україна	4800
Лабораторний посуд (склянки, колби та інше)	4000	ПАО «Склоприлад», Україна	800
Персональний комп'ютер (2 шт)	8000	Інтернет-магазин «Rozetka»	1600
Принтер (1 шт)	2000	Інтернет-магазин «Rozetka»	400
Нематеріальні активи	15000	-	3000
Всього	80 000		16 000

Амортизацію основних фондів розраховано з планового періоду експлуатації для обладнання – 5 років.

Таблиця 4.16 – Заробітна плата персоналу

Посада	Чисельність осіб	ЗП грн/ міс	ФОП грн/рік
Завідуючий лабораторії	1	8 000	117 120
Хіміки-технологи	2	4900*2=9800	143 472
Менеджер зі збуту	1	4500	65 880
Прибиральник	1	2800	40 922
Загальна сума	5	25 100	367 464

Калькуляція витрат за рік наведена в таблиці 4.17, а оновні техніко-економічні показники проекту розраховано та наведено в таблиці 4.18.

Таблиця 4.17 – Калькуляція витрат за рік

№	Статті калькуляції	Сума, грн/місяць	Сума, грн/рік
1	Оборотні фонди	126 574	1 518 885
2	ФОП	25 100	367 464
3	Відчислення на амортизацію	1334	16 000
4	Оренда мебльованого лабораторного приміщення з урахуванням комунальних платежів	8000	96 000
Загалом		161 008	1 998 349

Таблиця 4.18 – Розрахунок техніко-економічних показників

Параметр	Розрахунок
Річний випуск Продукції	$B = 375 \cdot 12 = 4500$ кг/рік $B = 3750 \cdot 12 = 45\,000$ одиниць
Чисельність персоналу за списком	$Ч_{сп} = 5$ осіб
Капіталовкладення на проект	$K = OF + ОбК = 80\,000 + 1\,982\,349 = 2\,062\,349$
Собівартість продукції	$C = A + ОбК = 16\,000 + 1\,982\,349 = 1\,998\,349$ грн/рік $C_1 = C/B = 1\,998\,349/4500 = 444,08$ грн/кг = 44,41 грн/од
Ціна продукту	$Ц_1 = 700$ грн/кг = 70 грн/одиницю
Прибуток	$\Pi_1 = Ц_1 - C_1 = 700 - 444,08 = 255,90$ грн/кг $\Pi = \Pi_1 \cdot B = 255,90 \cdot 4500 = 1\,151\,550$ грн/рік
Рентабельність	$R = \frac{\Pi}{C} \cdot 100\% = 1\,151\,550/1\,998\,349 \cdot 100\% = 57,63\%$
Коефіцієнт економічної ефективності	$E = \frac{\Pi}{K} \cdot 100\% = 1\,151\,550/2\,062\,349 \cdot 100\% = 55,84\%$
Період повернення капіталовкладень	$T_{пов} = \frac{K}{\Pi} \cdot 100\% = 2\,062\,349/1\,151\,550 \cdot 100\% = 22$ міс
Фондовіддача OF	$ФВ = (Ц \times B)/OF = (700 \cdot 4500)/80\,000 = 39,38$ грн
Фондоємність OF	$ФЄ = \frac{1}{ФВ} = 1/39,38 = 0,025$ грн/грн

4.7 Концепція бізнес-моделі проекту та карта бізнес-процесів реалізації проекту

Продаж готового продукту планується здійснювати особисто підприємствам-дистриб'юторам (65 %), додатково через платформу prom.ua (35 %). При подальшому розширенні асортименту продукції, можливе створення сайту та продаж через нього.

Концепція бізнес-моделі проекту наведено у таблиці 4.19.

Таблиця 4.19 – Концепція бізнес-моделі проекту

Вигоди для клієнта	Конфігурація дій		Границі фірми
Зв'язок і стосунки з клієнтами	Головна (базова) стратегія	Стратегічні засоби	Цінності мережі
1. Залучення і утримання клієнтів; 2. Інформація і знання клієнта; 3. Динамічні стосунки з клієнтом; 4. Структура цін.	1. Місія, бізнес цілі; 2. Продукт; 3. Простір ринку.	1. Основні (базові) компетенції; 2. Стратегічні активи; 3. Основні (базові) процеси.	1. Постачальники 2. Партнери
Ефективність	Унікальність	Внутрішня єдність	Генерація Прибутку

Також було складено карту бізнес-процесів виконання стартап проекту (табл. 4.20).

Таблиця 4.20 – Карта бізнес-процесів виконання стартап проекту

Стадія реалізації стартап проекту	Бізнес-процеси	Характеристики		
		Задіяні ресурси	Орієнтовна тривалість процесу	Верхня межа фінансових витрат
1	2	3	4	5

Продовж. табл. 4.20

1	2	3	4	5
Розробка ідеї стартапу	1. Розробка ідеї	Людські, засоби пошуку інформації, фінансові	650 год	50 тис
	2. Аналіз ринку		24 год	10 тис
	3. Перевірка потреб споживача		100	5 тис
	4. Розробка ТЗ		480	10 тис
	5. Розробка бізнес-плану		120	15 тис
Реалізація ідеї	1. Створення ТОВ Людські, інформаційні, фінансові	Людські, інформаційні, фінансові	160 год	5 тис
	2. Оформлення, реєстрація підприємства		160 год	10 тис
	3. Заключення договору про намір з банком		8 – 10 год	1 тис
	4. Заключення договору про оренду приміщення		8 год	10 тис
	5. Заключення договору з постачальниками		72 год	60 тис
Впровадження у виробництво	1. Налагодження виробництва	Людські, фінансові	720 год	10 тис
	2. Запуск виробництва		720 год	50 тис
	3. Контроль якості		12 год	7 тис
Масова реалізація	1. Заключення договорів з клієнтами	Людські, фінансові	720 год	9 тис
	2. Старт продажу через платформу prom.ua		360 год	5 тис

Визначено фактори і елементи бізнес-процесів методом системного

аналізу (табл. 4.21).

Таблиця 4.21 – Системний аналіз бізнес-процесів стартапу

Функції	Елементи						
	Розробник	Маркетолог	Банк	Юрист	Персонал лабораторії	Менеджер зі збуту	Споживач
Розробка ідеї	+						
Аналіз ринку	+	+					
Перевірка потреб споживача	+	+			+		
Розробка ТЗ	+	+					
Розробка бізнес - плану	+	+					
Створення ТОВ	+			+			
Оформлення, реєстрація підприємства	+			+			
Заклучення договору про намір з банком	+		+	+			
Заклучення договору про оренду приміщення	+			+			
Заклучення договору з постачальниками	+			+			
Налагодження виробництва	+				+		
Виробництво продукту					+		
Контроль якості					+		
Заклучення договорів з клієнтами	+			+		+	+
Старт продажу через платформу prom.ua						+	+
Споживче тестування							+

4.8 Оцінка ризиків та страхування розробки

У даному розділі визначені найбільш імовірні ризики, які можуть виникнути при реалізації даного проекту. Оцінити ризики підприємницької діяльності можна на основі класифікації можливих ризиків (табл. 4.21).

Таблиця 4.21 – Оцінка ризиків

Ризик	Ймовірність настання	Вплив на Результат
1	2	3
1. Комерційні ризики: - конкуренти з нижчою ціною - відсутність інформації про підприємство - відсутність споживчого попиту на даний вид продукції - страхові витрати	50 % 60 % 40 % 40%	70 % 90 % 100% 40 %
2. Організаційні ризики: - складність із забезпеченням робочої групи кадрами необхідної кваліфікації - проблеми своєчасного постачання матеріально-технічних ресурсів - проблеми з організацією збутової мережі	30 % 60 % 70 %	60 % 90 % 95 %
3. Технічні ризики: - необхідність конструкторського доопрацювання елементів обладнання в процесі виробництва - необхідність доопрацювання в процесі виробництва технології виготовлення продукції	40% 35 %	80 % 90 %

Продовж. табл. 4.22

1	2	3
4. Фінансові ризики: - інфляція	70 %	80 %
- ризик неплатоспроможності споживачів	20 %	30%
5. Форс-мажори	30%	30 %

З метою страхування або усунення зазначених ризиків пропонуються наступні заходи (табл. 4.23).

Таблиця 4.23 – Заходи для усунення ризиків

Група ризиків	Заходи щодо усунення або попередження
Комерційні	Впровадження періодичних знижок на продукцію
	Створення більш вигідних умов дилерам у разі тривалої співпраці
	Забезпечення жорсткого контролю над оновленнями продукту
Організаційні	Зацікавлення кваліфікованих робітників зарплатнею, умовами праці та соціальним забезпеченням
	Робота лише з перевіреними постачальниками
	Ретельний підхід до організації виробництва
Технічні	Придбання обладнання, яке максимально задовольняє потреби виробництва з урахуванням розширення п/п
	Своєчасна заміна швидкозношуваних деталей обладнання
	Планові ремонти та профілактика обладнання
Фінансові	Чітко прописані умови укладання кредитного договору
	Закладання прогнозованого росту інфляції у фінансово-економічні розрахунки
	Страхування майна
Форс-мажори	Створення фонду для покриття збитків у разі непередбачуваних ситуацій

4.9 Узагальнення до розроблення стартап-проекту

Розроблено стартап-проект з запуску лабораторії по виготовленню нового високоефективного косметичного емульсійного крему на рослинній сировині, а саме олії виноградних кісточок та екстракту обліпихи «Special cosmetics», що наділений антивіковими, регенераційними, зволожуючими функціями. Потенційними клієнтами, на яких розрахований даний стартап, є виробники, дистриб'ютори косметичної продукції (переважно кремів та гігієнічно-миючих засобів) та фізичні особи, що є прямим споживачами.

Основними перевагами даного косметичного крему для споживачів є висока ефективність, якість готового продукту та сировини для виробництва, а також доступна ціна. Планова ринкова ціна – 700 грн за 1 кг крему, або 70 грн за 1 шт крему (100 г), є конкуренто спроможною.

Початкові капіталовкладення становлять 2 062 349 грн, рентабельність – 57,63 %, очікуваний прибуток у перший рік – 1 151 550 грн, а термін повернення капіталовкладень для даного стартапу – 1 рік 10 міс.

ВИСНОВКИ

1. У даній магістерській роботі проведено розробку косметичного крему на основі олії виноградних кісточок та екстракту обліпихи, стабілізованого за допомогою суміші емульгаторів олівею 1000 та лецинолу.

2. Поведено визначення основних колоїдно-хімічних властивостей емульгаторів, що є поверхнево-активними речовинами, та емульсійної основи, що є базою для створення косметичного крему. Встановлено значення поверхневого натягу олівею 1000 та лецитину на межі поділу фаз ПАР/олія за різних концентрацій поверхнево-активних речовин та емульгаторів.

3. Встановлено значення граничної адсорбції для даних ПАР (для олівею 1000 – $\Gamma_{\infty} = 458 \times 10^{-5}$ моль/см², для лецитину – $\Gamma_{\infty} = 574 \times 10^{-5}$ моль/см²).

4. Встановлено площу S_0 , що припадає на одну молекулу в насиченому адсорбційному шарі (для олівею 1000 – $S_0 = 3,6 \times 10^{-18}$ м², для лецитину – $S_0 = 2,8 \times 10^{-18}$ м²). Розраховано критичні концентрації міцелоутворення для двох емульгаторів, що є ПАР (для Олівею 1000 – 1,1 моль/л, а для лецитину – 1,3 моль/л).

5. За допомогою газової хроматографії та газ-мас спектроскопії встановлено вміст жирних кислот в екстракті обліпихи. Визначено, що в олії містяться жирні ненасичені кислоти типу Омега, а саме Омега-3, Омега-6, Омега-9. Дані кислоти є дуже сильними антиоксидантами, що дозволяє наділити косметичний крем антивіковими функціями захисту. Також наявні інші ненасичені кислоти, що забезпечують регенеруючу, загоювальну, зволожуючу дію та покращують проникну здатність інших речовин.

6. Показано, що результати адсорбційних досліджень ПАР (Олівею 1000 та лецинолу) добре корелюють з їх квантово-хімічними розрахунками. Величини довжини молекул ПАР та товщини адсорбційного шару близькі між собою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бондакова М.В., Бутова С.Н. Вторичные продукты переработки растительного сырья – источники биологически активных и красящих веществ. / Современная наука: реальность и перспективы: сборник научных трудов по материалам Международной заочной научно-практической конференции. 18 февраля 2013., г. Липецк. Липецкая областная общественная организация Всероссийского общества изобретателей и рационализаторов, 2013. С. 143-145.
2. Розвиток виноградарства і виноробства на Півдні України : ретросп. бібліогр. показч. / Уклад. : О. Г. Пустова, О. О. Цокало, Д. В. Ткаченко, М. О. Семиліт. Миколаїв : МДАУ, 2010. С. 64
3. International Journal of Cosmetic Science 14,93-111 (1992) T.F. TADROS I.C.I. Agrochemicals, Jealott's Hill Research Station, Bracknell, Berkshire, RG126EY, UK-94.
4. Breuer, M.M. Cosmetic Emulsions, in Encyclopedia of Emulsion Technology, Vol. 2, Ed. P. Becher, Marcel Dekker, New York, pp. 385-424 (1985).
5. Friberg, S.E. J. SOC. Cosmet. Chem. 41, (1990)155. P.71.
6. Басий Н.А. Разработка технологии получения и оценка потребительских свойств ядровой фракции виноградных семян для кондитерских целей. Дис. канд. техн. наук. Краснодар, 2004. С.139 .
7. Компендиум 2015 — лекарственные препараты / Под ред. В.Н. Коваленко. К., 2015; Лікарські рослини / Відп. ред. А.М.Гродзинський. К., 1990; Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства Rutaceae Elaeagnaceae. Л., 1988; Саркитов Н.Д. Плодовые и ягодные растения. М., 2003.
8. Ахназарова С.П., Кафаров В.В. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии: Учеб. пособие для хим. технол. спец. вузов. 2-е

- изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк. С. 327.
9. Кухоренко А.А. Некоторые аспекты рационального использования вторичных сырьевых ресурсов на предприятиях агропромышленного комплекса / А.А. Кухоренко // Хранение и переработка сельхоз сырья. 2004. №10. С. 7-8.
 10. Руднев Н.М. Переработка вторичного сырья винодельческой промышленности / Н.М. Руднев, Л.О. Нутов. Москва, 1962: Пищепромиздат. С. 64.
 11. Басий Н.А. Обоснование комплексной переработки виноградных семян с получением пищевого масла: / Н.А. Басий, В.И. Мартовщук, Е.В. Мартовщук, Г.А. Мхитарьянц, Г.В. Сакун. // Докл. Научно- практическая конференция "Проблемы качества и безопасности потребительских товаров и биологически активных добавок". г. Краснодар, 1-2 окт., 2003. // Известия вузов. Пищевая Технология. 2004. N2 1. С. 44-45.
 12. Alaluf S., Heath A., Carter N. et al. Variation in melanin content and composition in type V and VI photoexposed and photoprotected human skin: the dominant role of DHI. *Pigment Cell Res.*, 2001. Vol. 14. P. 337-347.
 13. Aramaki J., Kawana S., Effendy I., Happle R., Loffler H. Differences of skin irritation between Japanese and European women. *Br J Dermatol.*, 2002. Vol. 146. P. 1052-1056.
 14. Van Hoed, V. Influence of filtering of cold pressed berry seed oils on their antioxidant profile and quality characteristics / V. Van Hoed, I. Barbouche, N. De Clercq, K. Dewettinck, M. Slah, E. Leber, R. Verhe // *Food Chemistry*. 2011. Vol. 127, No 4. P. 1848-1855.
 15. Van Hoed, V. Influence of filtering of cold pressed berry seed oils on their antioxidant profile and quality characteristics / V. Van Hoed, I. Barbouche, N. De Clercq, K. Dewettinck, M. Slah, E. Leber, R. Verhe // *Food Chemistry*. 2011. Vol. 127, No 4. P. 1848-1855.
 16. Масло виноградных косточек как сырье для производства олифы оксоль /

- Т.Ф. Лагоша, Н.А. Смирнова, Т.А. Данилова и др. // Масло-жировая промышленность. 1981. No2. С. 34.
17. Масло из косточек винограда — перспективное сырье для фармацевтической и косметической продукции / Е.В. Бокшан, Р.Е. Дармограй, В. Дзера, и др. // Провизор. 2000. No11. С. 15.
 18. Caillet S. Evaluation of free radical-scavenging properties, of commercial grape phenol extracts by a fast colorimetric method / S. Caillet, S. Salmieri, M. Lacroix // Food Chemistry. 2006. Vol. 95, No1. P. 1-8.
 19. Мирзаева М.А. Исследование масла косточек винограда / М.А. Мирзаева // Масложировая промышленность. 2007. No 1. С. 28-44.
 20. Fusca, Francesco Hal. Extraction of antioxidants from natural sources and food wastes [9 Workshop on Developments in Italian Doctoral Research in Food Science and Technology, Parma, Sept. 8-10, 2004] / Francesco Hal Fusca // Journal of Food Science. 2005. Vol. 17, No 1. P. 105-106.
 21. Бондакова М.В. Разработка рецептуры и технологии производства косметических изделий с использованием экстракта винограда. Дис. канд. техн. наук. Москва, 2014. С.155.
 22. Бондакова М.В., Клышинская Е.В., Бутова С.Н. Экстракт винограда – антиоксидант для косметических изделий. // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Биология. Экология». 2013. Выпуск 3 (3). Том 6.
 23. Бондакова М.В., Бутова С.Н. Способ получения экстракта кожицы винограда и возможности применения его в косметической и пищевой промышленности. / Сборник материалов X Юбилейной международной научно- практической конференции и выставки «Технологии и продукты здорового питания. Функциональные пищевые продукты», конференции молодых ученых «Инновационные технологии продуктов здорового питания». М.: МГУПП, 2012. С. 84-87.
 24. Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) as a potential source of nutraceuticals

- and its therapeutic possibilities. Jana Krejcarová Eva Straková, Pavel Suchý, Ivan Herzig, Kateřina Karásková : ACTA VET. Brno 2015, 84. P. 257-268.
25. Кароматов И.Д. Облепиха-лечебное и косметическое средство народной и научной медицины. С.41-42.
 26. METHOD AND APPARATUS AUTHENTICATING A MAGNETIC FINGERPRINT SIGNAL USING AN ADAPTIVE ANALOG TO DIGITAL CONVERTER. United States Patent US 7,210,627 B2 / Robert E. Morley, Jr., Edward J. Richter, George L' Engel, US 7,210,627 B2;registration Dec. 17, 2004 ; publication May 1, 2007. Apl. No 11/014,931.
 27. А.П. Левицького. Идеальная формула жирового питания Одесса, 2002. С.62.
 28. Hernández-Jiménez A., Gómez-Plaza E., Martínez-Cutillas A., Kennedy J.A. Grape skin and seed proanthocyanidins from Monastrell x Syrah grapes. J Agric Food Chem. 2009;57(22):10798–10803.
 29. Сравнительное изучение способов экстракции семян винограда с целью получения жирного масла и перспектива его использования в формации / Т.А. Зуева, И.Н. Андреева, А.Ш. Рамазанов и др. // Материалы 58 международной конференции по фармации и фармакологии: «Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции». Пятигорск, 2003. С. 34-37.
 30. Тарасов С.В., Трумкеллер Д.Ф. Разработка рецептур крема косметического по уходу за кожей лица на основе экстракта из кожицы винограда темных сортов / Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико- биологических воззрений: матер. IV Международ. науч.-техн. конф. / Воронеж. гос. ун-т инж. технол. Воронеж: ВГУ-ИТ, 2014. С. 157-160.
 31. Ланоліновий крем для рук з підвищеними антиоксидантними властивостями Патент України. Пат. 112605 МКП 2016.01 A61K 8/00 A61Q 19/00. /Сарібескова Д. винахідник; власник- Херсонський національний тех-

- нічний університет. № у 2016 06042; заявка 03.06.2016; опубліковано 26.12.2016 Бюл. №24.
32. Дмитриченко М., Пилипенко Т. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов. СПб: Питер, 2003. С. 352.
 33. Тарасов С.В., Трумкеллер Д.Ф. Разработка рецептур крема косметического по уходу за кожей лица на основе экстракта из кожицы винограда темных сортов / Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико- биологических воззрений: матер. IV Междунар. науч.-техн. конф. / Воронеж. гос. ун-т инж. технол. Воронеж: ВГУ-ИТ, 2014. С. 157-160.
 34. Мухтарова С. Э. Дисперсность и агрегативная устойчивость косметических эмульсий, стабилизированных стеаратными мылами : дис. канд. хим. наук : спец. 02.00.11 / Мухтарова Светлана Эдгаровна ; [Российский химикотехнологический университет имени Д. И. Менделеева], 2003. С.155.
 35. Пилипенко Т.М., Рябчун Ю.В., Єфімова В.Г. Дослідження якості косметичних кремів для рук. *Технічні науки та технології*. 2017. №4 (10). С.210-216.
 36. Пилипенко Т.М., Рябчун Ю.В.. Удосконалення композиційного складу косметичних продуктів. *Die Relevanz und die Nueheit der modernen wissenschaftlichen Studien*. Wien 2019: Band 3. С. 95-96.
 37. Riabchun Yuliia, Shakun Anastasiia. The quality and safety of using cosmetic creams. *Science and Technology of the XXI Century : the XIX All-Ukrainian Students R&D Conference Proceeding*, Kyiv, November 29, 2018: National Technical University of Ukraine Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute. Part II. Kyiv, 2018. 29 p.
 38. Рябчун Ю.В., Пилипенко Т.М. Дослідження впливу основних компонентів косметичних кремів з антивіковим ефектом на шкіру людини «Майбутній науковець-2018», матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції / Східноукр. нац. ун-т ім.В.Даля. м. Северодонецьк 2018р., №1. С. 82-83.

39. Рябчун Ю.В., Пилипенко Т.М. Дослідження впливу основних компонентів косметичних кремів з антивіковим ефектом на шкіру людини. *«Майбутній науковець-2018»*, матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції 2018р. м. Северодонецьк : Східноукр. нац. ун-т ім.В.Даля, №1. С. 82-83.
40. Duke, J.R., M.A. Hoisington, D.A. Langlois and B.C. Benicewicz, 1998, High temperature properties of poly(styrene-coalkylmaleimide) foams prepared by high internal phase emulsion polymerization, *Polymer* 39, 4369-4378.
41. Kunieda, H., C. Solans, N. Shida and J.L. Parra, 1987, The formation of gelemulsions in a water/nonionic surfactant/oil system, *Colloids and Surfaces* 24. P. 225-237.
42. Фармацевтические и медико-биологические аспекты лекарств: в 2-х т. / [И.М. Перцев, И.А. Зупанец, Л.Д. Шевченко и др.]; под ред. И.М. Перцева, И.А. Зупанца. Харків: Изд-во НФАУ, 1999. Т. 1. 463 с. Т. 2. С. 442.
43. Допоміжні речовини в технології ліків: вплив на технологічні, споживчі, економічні характеристики і терапевтичну ефективність : навч. посіб. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / [авт.-уклад. І.М. Перцев, Д.І. Дмитрієвський, В.Д. Рибачук та ін.]; за ред. І.М. Перцева. Харків: Золоті сторінки, 2010. С.600.
44. Тимофеев В. А. Новые эмульсионные продукты с функциональными свойствами / В. А. Тимофеев, О. С. Восканян // Управление торговлей: теория, практика, инновации : матер. IV Международной научно-практической конференции (15-19 ноября 2011 г., Москва). М., 2011. С. 381–384.
45. Мухтарова С. Э. Дисперсность и агрегативная устойчивость косметических эмульсий, стабилизированных стеаратными мылами : дис. канд. хим. наук : спец. 02.00.11 / Мухтарова Светлана Эдгаровна ; [Российский химикотехнологический университет имени Д. И. Менделеева]. М., 2003. С.155.
46. Jost F. Synergisms in binary surfactant mixtures / F. Jost, H. Leiter, M. J. Schwuger // *Colloid and Polymer Science*. 1988.Vol. 266, issue 6. Pp. 554–561.

ДОДАТОК А

Анкета споживача

Шановний споживач!

Доброго дня! Підприємство «Special cosmetics» проводить опитування з метою визначення запитів споживачів при виборі такого товару як косметичний крем на основі олії виноградних кісточок та екстракту обліпихи. Просимо Вас висловити свою точку зору щодо зазначених питань. Обведіть варіант відповіді, який є для Вас найбільш прийнятним або напишіть власний варіант відповіді. Завчасно дякуємо за Ваші відповіді та допомогу!

Назва організації: _____

Адреса, телефон: _____

1) Ваш вік :

а) 18-30 б) 31-45 в) >45

2) Чи є у Вас можливість купувати креми антивікового ефекту з кислотами омега?

а) зовсім не маю б) звичайнов) в цьому немає потреби

3) Який Ваш соціальний рівень?

а) низький б) середній в) вищий середнього

4) Ваш спосіб життя:

а) спортивний, активний б) спокійний, збалансований в) незбалансований, дуже неритмічний

5) Ваш тип особистості:

а) традиціоналіст б) реаліст в) гедоніст

6) Яке Ваше ставлення до косметичного крему на основі рослинних компонентів?

а) дуже подобається б) більше є необхідністю в) не користуюся, не подобається

7) Чи задовольняє Вас ціна на косметичні продукти такого плану?

а) дуже дорого б) інколи дозволяю собі покупку в) дуже доступно

8) Як часто ви купуєте косметичні креми на рослинній сировині з антивіковим ефектом,

а)Разове придбання б)Періодичне придбання в)Систематичне придбання

9) Звідки Ви дізнаєтеся про новинки в косметології?

а)самоосвіта б)ЗМІ в)спеціальні джерла